

Beratungsvorlage:

☐ der öffentlichen ORW-Sitzung	TOP	am
☐ der öffentlichen ORE-Sitzung	TOP	am
☒ der öffentlichen BA-Sitzung	TOP 11.1	am 09.12.2025
☒ der öffentlichen GR-Sitzung	TOP 12.3	am 16.12.2025

TOP:**Vorstellung der Sanierungsfahrpläne für die Kageneckhalle, das Clubheim des FSV Stegen und die Grundschule Eschbach****- Kenntnisnahme der vorgelegten Sanierungsfahrpläne -****Teilnehmer: Herr Daniel Schäfers, Energieberater, Effizienzpioniere GmbH, Stuttgart****Sachverhalt:**

In seiner Sitzung am 01.07.2025 hat der Gemeinderat beschlossen, die Firma Effizienzpioniere GmbH aus Stuttgart mit der Erstellung der Sanierungsfahrpläne für die Kageneckhalle, das Clubheim des FSV Stegen und die Grundschule Eschbach zu beauftragen.

Im Anschluss wurden die Gebäudedaten von der Gemeindeverwaltung an Herrn Schäfers, Effizienzpioniere, übermittelt. Daraufhin wurden die Gebäude vor Ort besichtigt. Abschließend wurden aus den gesammelten Daten die als Anlage beigefügten Sanierungsfahrpläne für die Kageneckhalle, das Clubheim des FSV Stegen sowie die Grundschule Eschbach erstellt. Diese sollen ein umsetzbares Konzept darstellen, welche Kostenschätzungen und eine Priorisierung der untersuchten Sanierungsmaßnahmen beinhalten. Die genauen Inhalte können den beigefügten Sanierungsfahrplänen entnommen werden.

Die Gemeindeverwaltung wird die wichtigsten Ergebnisse der Sanierungsfahrpläne in der Bauausschusssitzung am 09.12.2025 vorstellen. Herr Schäfers, Effizienzpioniere, wird die Informationen in der Gemeinderatssitzung am 16.12.2025 erläutern und ggf. die Ausführungen der Gemeindeverwaltung ergänzen.

Beschlussvorschlag:

Der Bauausschuss / der Gemeinderat nimmt die vorliegenden Sanierungsfahrpläne für die Kageneckhalle, das Clubheim des FSV Stegen und die Grundschule Eschbach zustimmend zur Kenntnis.

SANIERUNGSFAHRPLAN

Nichtwohngebäude

nach DIN V 18599



Dorfplatz 4 | 79252 Stegen

Gemeinde Stegen



Erstellt von	Effizienzpioniere GmbH
am	30.09.2025
Vorgangsnummer	EBN 80033172

Verwendete software	Bilanzierungs- software	Hottgenroth Energieberater Wohnen & Gewerbe 12.4.6
Energieberater	Beraternummer	Daniel Schäfers
		EB 743372

Gemeinde Stegen
z. Hd. Herr
Andreas Hilzinger
Dorfplatz 1
79252 Stegen

Effizienzpioniere GmbH
Daniel Schäfers
Gutenbergstraße 16a
70176 Stuttgart
nwg@effizienzpioniere.de
www.effizienzpioniere.de

Ihr Beratungsbericht zu Ihrem Nichtwohngebäude

Sehr geehrter Herr Hilzinger,

hiermit erhalten Sie Ihren Energieberatungsbericht nach DIN V 18599 zu dem Gebäude auf dem Dorfplatz 4, 79252 Stegen.

Grundlage hierfür bilden unser Erstgespräch, die Vor-Ort-Bestandsaufnahme sowie die von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen. Ziel dieses Berichts ist es, Ihnen die Möglichkeiten zur energetischen Sanierung Ihres Gebäudes aufzuzeigen. Darunter versteht man die Modernisierung des Gebäudes zur Reduzierung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung sowie zur Verbesserung des Raumklimas und des Aufenthaltskomforts.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz: Der Gebäudesektor verursacht derzeit rund 30 % der CO₂-Emissionen in Deutschland. Die Bundesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, die Emissionen im Gebäudesektor bis 2030 auf 67 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente zu senken.

Neben den ökologischen Vorteilen spielen selbstverständlich auch wirtschaftliche Aspekte eine wichtige Rolle. Die aktuell hohen Zuschüsse durch Förderprogramme wie etwa KfW oder BAFA, in Kombination mit steigenden Energiepreisen und der seit 2021 geltenden CO₂-Bepreisung, machen energetische Sanierungen auch aus finanzieller Sicht attraktiv.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der energetischen Weiterentwicklung Ihrer Immobilie!



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Schäfers



Bericht erstellt am 30.09.2025

Hinweis

Dieser Bericht soll den Beratungsempfänger dabei unterstützen, Potenziale für Energiesparmaßnahmen zu erkennen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen trägt zur Einsparung wertvoller Rohstoffe bei, reduziert Schadstoffemissionen und hilft sowohl dem Eigentümer als auch den Mietern, Energiekosten zu senken. Gleichzeitig erhöhen sich der Komfort und der Wert des Gebäudes. Energetische Sanierungen stellen somit eine zukunftssichere Investition dar.

Für diesen Beratungsbericht gelten die folgenden Kriterien:

- Der Bericht wurde nach bestem Wissen auf Grundlage der verfügbaren Daten gemäß DIN V 18599 erstellt. Irrtümer bleiben vorbehalten. Die Durchführung und der Erfolg der empfohlenen Maßnahmen liegen in der Verantwortung der beauftragten Fachunternehmen.
- Die angegebenen Kosten basieren auf Grobkostenschätzungen und marktüblichen Vergleichspreisen zum Zeitpunkt der Berichterstellung. Für geplante Investitionen sollten stets mehrere Vergleichsangebote eingeholt werden.
- Der Bericht enthält keine Planungsleistungen im Sinne energetischer Nachweise, Förderanträge, detaillierter Kostenermittlungen oder bauphysikalischer Konzepte.
- Die Berechnungen basieren auf den Geometriedaten des unsanierten Gebäudes. Für verbindliche Nachweise sind stets die Planungsdaten der geplanten Sanierung heranzuziehen.
- Eine Gewähr für die tatsächliche Erreichung der berechneten Einsparungen kann nicht übernommen werden. Externe Faktoren wie Nutzerverhalten oder Ausführungsqualität können erhebliche Auswirkungen haben.
- Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt. Er ist ausschließlich für den Auftraggeber und den inhaltlich beschriebenen Zweck bestimmt.
- Eine Vervielfältigung oder Nutzung durch Dritte ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Verfassers zulässig.
- Eine rechtliche Verbindlichkeit ergibt sich aus dem Bericht nicht. Im Falle entgeltlicher Beratungen ist ein etwaiger Schadensersatz bei einfacher Fahrlässigkeit auf das gezahlte Honorar beschränkt.
- Der Beratungsbericht wurde dem Auftraggeber in einem einzelnen Exemplar überreicht.
- Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter gleichermaßen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziel der energetischen Sanierung	1
1.2	Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung	2
1.3	Sanierungskonzept für Ihr Gebäude	2
1.3.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung	2
1.3.2	Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten	5
2	Bestandsaufnahme	7
2.1	Gebäudebeschreibung	7
2.2	Thermische Hülle im Bestand	9
2.3	Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand	9
3	Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept	10
3.1	Maßnahmenpakete im Detail	10
3.1.1	Maßnahme: Leuchtentausch	11
3.1.2	Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	12
3.1.3	Maßnahme: Dachsanierung und PV-Anlage	13
3.1.4	Maßnahme: Fassadendämmung	15
3.1.5	Maßnahme: Unterer Gebäudeabschluss	16
3.1.7	Maßnahme: Wärmepumpe	17
3.2	Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung	19
4	Nächste Schritte	21
5	Anhang	23
5.1	Details zu PV-Anlagen	23
5.1.1	Komponenten einer PV-Anlage	23
5.1.2	Finanzielle Anreize	24
5.1.3	Betriebsmodelle	25
5.1.4	PV-Großanlagen	26
5.1.5	Solarspitzenengesetz	26
5.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	27
5.2.1	GEG (Gebäudeenergiegesetz)	27
5.2.2	Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude	28
5.2.3	Ausblick auf zukünftige Gesetze	29
5.2.4	Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)	29
5.2.5	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	30
5.2.6	Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie	31
5.2.7	Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen	32

5.2.8	Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen	32
5.3	Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)	33
5.4	Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware.....	35
5.5	Ergebnisse aus den Berechnungen.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennwerte der Energieträger.....	2
Tabelle 2: Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle	9
Tabelle 3: Flächen und U-Werte der thermischen Hülle.....	9
Tabelle 4: Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung	9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahme.....	3
Abbildung 2: Erläuterung Sowieso-Kosten.....	4
Abbildung 3: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie.....	5
Abbildung 4: Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen	6
Abbildung 5: Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude	8
Abbildung 6: Ablauf Fördervorgang.....	21
Abbildung 7: Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude	27
Abbildung 8: GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude	27
Abbildung 9: Erfüllungsoptionen EWärmeG Nichtwohngebäude.....	29
Abbildung 10: Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).....	30
Abbildung 11: Förderlogik Effizienzgebäude.....	30
Abbildung 12: Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung.....	31
Abbildung 13: Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung	32
Abbildung 14: Zonen Kellergeschoss.....	33
Abbildung 15: Zonen Erdgeschoss	34
Abbildung 16: Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware	35
Abbildung 17: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware	36
Abbildung 18: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware	37

1 Einführung

Die Aufbereitung und Struktur des Berichts, welchen wir Ihnen hiermit überreichen, sind „vom Ende gedacht“. Dies bedeutet, dass Ihnen in Absatz 1.1 zuerst das Ziel und die Herangehensweise an die energetische Sanierung erläutert wird. Ihre persönlichen Wünsche für unsere Energieberatung haben wir in Absatz 1.2 nochmals zusammengefasst. In Absatz 1.3 folgt dann das Sanierungskonzept für Ihr Gebäude, für welches die Ansätze aus 1.1 angewandt und mit Ihren Wünschen aus 1.2 kombiniert wurden. Genauer betrachtet werden der Energieverbrauch und die Emissionen des Gebäudes sowie die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen. In Kapitel 2 wird der aktuelle Zustand des Gebäudes beleuchtet, worauf die Sanierungsmaßnahmen aufbauen. Eine ausführlichere Beschreibung mit Hinweisen zur konkreten Umsetzung finden Sie in Kapitel 3, welches eine Detailbeschreibung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen enthält. Abschließend fassen wir in Kapitel 4 die nächsten Schritte für Sie zusammen.

1.1 Ziel der energetischen Sanierung

Bei der Betrachtung und Entwicklung eines Gebäudes auf der energetischen Ebene gibt es unterschiedliche Standpunkte und Blickwinkel. Diese entspringen zum Beispiel aus dem Unterschied zwischen Funktionalität („das Dach ist noch dicht und muss nicht erneuert werden“) und modernen Baustandards im Gebäudebereich („es wird möglichst wenig Wärmeenergie über das Dach verloren“). Daher möchten wir in diesem Abschnitt schildern, aufgrund welcher Herangehensweise wir auf die Maßnahmen gekommen sind, die wir im Zuge dieses Berichts für Ihr Gebäude empfehlen.

Ziel einer Schritt-für-Schritt-Sanierung ist eine möglichst weitgehende Senkung des Primärenergiebedarfs für das Gebäude (Bestmöglich-Prinzip) und dabei die Einsparung der CO₂ Emission. Das „Bestmöglich-Prinzip“ ist dabei als Orientierungshilfe im Sinne der nationalen klimapolitischen Ziele zur Erreichung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes im Jahr 2050 zu verstehen. Die Nutzungsdauer vieler Gebäudekomponenten beträgt ca. 40 Jahre und mehr. Bei dieser Dauer bleibt im Hinblick auf die Klimaziele 2050 nur noch eine Gelegenheit, einen Gebäudestandard mit niedrigem Energiebedarf zu schaffen. „Bestmöglich-Prinzip“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass alle in Betracht kommenden Faktoren zur Senkung des Primärenergiebedarfs nach Möglichkeit berücksichtigt werden.

Aufgrund der langfristigen Nutzung der Gebäudekomponenten wird in diesem Bericht für jedes Bauteil eine Sanierungsmaßnahme betrachtet, welches mit seinen energetischen Kennwerten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) unterschreitet („Über das sanierte Bauteil geht maximal so viel Wärme verloren, wie nach GEG erlaubt.“). Ebenfalls wird für die Anlagentechnik eine Maßnahme betrachtet, wenn diese mehr als 10 Jahre alt ist. Sollte unserer Einschätzung nach Einsparpotential bei einer Anlagentechnik bestehen, welche jünger als 10 Jahre ist, werden wir hierfür ebenso einen Vorschlag ausarbeiten.

1.2 Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung

Sie wünschen sich Lösungsansätze, die...

- ... sich in den nächsten 10-15 Jahren umsetzen lassen.
- ... einen Beitrag dazu liefern, die Bausubstanz zu erhalten.
- ... zu Ihrem Gebäude passen und wirtschaftlich sind.
- ... Ihr Gebäude unter den Klimapfad bringen.

Sie wünschen sich eine Beratung, die ...

- ... als Leitfaden durch die Gesetze und Normen fungiert.
- ... aufzeigt, welche CO₂-Einsparungen möglich sind.
- ... Möglichkeiten zur Eigenstromerzeugung per PV-Anlage aufzeigt.

1.3 Sanierungskonzept für Ihr Gebäude

Im Folgenden zeigen wir Ihnen, wie Sie Schritt für Schritt den energetischen Gesamtzustand Ihres Gebäudes verbessern können. Dabei werden einerseits die Wirtschaftlichkeit und die Kosten der einzelnen Maßnahmen betrachtet, andererseits erhalten Sie einen Überblick über die energetischen Kennwerte der einzelnen Sanierungsschritte. Die Ermittlung dieser Kennwerte basiert auf einer Bilanzierung des Gebäudes nach DIN V 18599. Grundlage der Berechnungen sind die Werte in Tabelle 1, wobei der Primärenergiefaktor und CO₂-Emissionsfaktor gemäß GEG festgelegt sind. Die Energiepreise wurden in Abstimmung mit Ihnen festgelegt. Änderungen der Energiepreise beeinflussen die berechneten Einsparungen. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Maßnahmenpakete finden Sie in Kapitel 3.1 Maßnahmenpakete im Detail.

Energieträger	Erdgas	Strom	Heizstrom
Primärenergiefaktor	1,1	1,8	1,8
CO ₂ -Emissionsfaktor in g/kWh	240	560	560
Energiepreis in ct/kWh	10.2	30.3	26.2

Tabelle 1: Kennwerte der Energieträger

1.3.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung

Abbildung 1 enthält unsere Sanierungsvorschläge für Ihr Gebäude und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Sanierungsschritte. Hierbei möchten wir Ihnen aufzeigen, welchen Investitionsumfang die einzelnen Maßnahmenpakete schätzungsweise ausmachen, welche Kosten davon auf die reine Instandhaltung zurückzuführen sind und in welchem Zeitraum sich die Investition unter Berücksichtigung der im Anschluss geringeren Energiekosten amortisiert. Die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage wird in der Kostenübersicht nicht berücksichtigt. Eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der PV-Anlage ist im Kapitel 3.1.2 zu finden.



Kostenübersicht über die möglichen Sanierungsmaßnahmen

	IST-Haus	LED-Beleuchtung	Einbau Lüftungsanlage	Dachsanierung	Fassadendämmung	Kellerboden	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
		Ab sofort	Bei Bedarf	Bei Funktionsbeeinträchtigung	Bei Bedarf	Bei Funktionsbeeinträchtigung	Bei Bedarf	 kein EG
Endenergieverbrauch* in kWh/a	338.200	-1.880	-34.000	-46.950	-31.570	-21.130	-126.700	75.970
Energiekosten in €/a	34.900	-4.210	-1.890	-4.580	-2.240	-1.470	250	20.760
Investitionssumme in €		65.000	135.100	1.171.800	258.700	511.100	236.300	2.378.000
Sowieso-Kosten in €		13.000	6.400	761.200	205.800	-	40.700	1.027.100
Förderung in €		16.250	20.265	146.880	38.805	76.665	82.700	381.565
Mehrkosten in €		35.750	108.435	263.720	14.095	434.435	112.900	969.335
Amortisationszeit in a		8	50+	50+	6	50+	nie	50+

Abbildung 1: Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahme

Für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit werden Investitionskosten, Sowieso-Kosten und Mehrkosten für Energieeffizienz unterschieden. Um die Bedeutung der einzelnen Kostenfaktoren zu verstehen, sind die Begriffe anhand eines konkreten Beispiels in Abbildung 2 und der anschließenden Beschreibung erläutert.

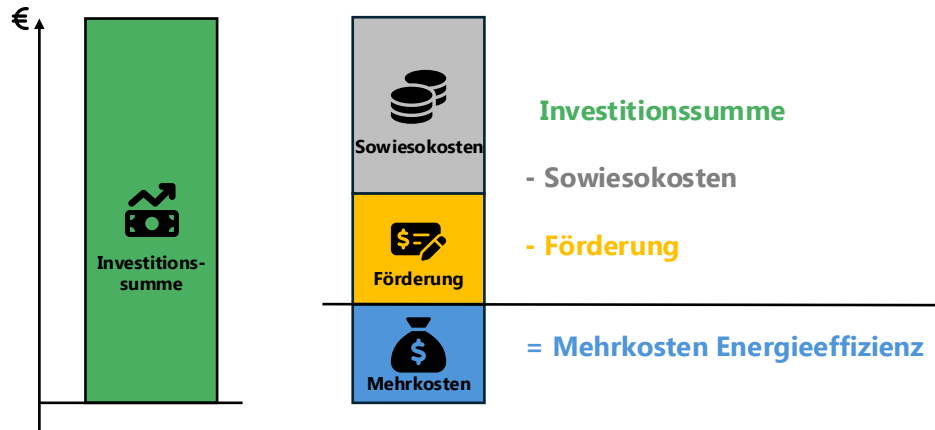


Abbildung 2: Erläuterung Sowieso-Kosten

Die Muster GmbH als Gebäudeeigentümer möchte eine alte Gasheizung austauschen. Das Unternehmen hat die Option, die Heizung gegen eine neue Heizung vergleichbarer Art auszuwechseln. Alle Kosten, die „sowieso“ für den Tausch der alten gegen eine neue Heizung im Rahmen des gesetzlichen Minimums anfallen würden, werden als „**Sowieso-Kosten**“ bezeichnet.

Alternativ kann die Muster GmbH eine erneuerbare Wärmerzeugung, wie beispielsweise eine Wärmepumpe, integrieren. Die Kosten, die für diese Option anfallen, werden als „**Investitionssumme**“ bezeichnet.

Durch verschiedene Förderprogramme für die Integration erneuerbarer Energien erhält die Muster GmbH Zuschüsse zur Wärmepumpe, die die Investitionskosten auf einen „Restinvest“ reduzieren.

Die „**Mehrkosten Energieeffizienz**“ sind der Betrag, der sich aus den Investitionskosten abzüglich der Sowieso-Kosten und den Fördermitteln ergibt. Dieser Betrag beschreibt somit die tatsächlichen verbleibenden Zusatzkosten für Energieeffizienzmaßnahmen. Ersetzt man ein Bauteil, das ohnehin am Ende seiner Lebensdauer steht und wird gleichzeitig eine hohe Förderung gewährt, können die Mehrkosten Energieeffizienz sogar negativ ausfallen.

In diesem Bericht werden für die Berechnungen von **Amortisationszeiten** die Mehrkosten Energieeffizienz zugrunde gelegt. In diesem Kontext beschreibt die Amortisationsdauer die Zeit, bis zu der die Mehrkosten Energieeffizienz durch die jährlichen Energiekosteneinsparungen vollständig amortisiert wurden.

1.3.2 Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten

Abbildung 4 zeigt analog zu Abbildung 1 eine Zusammenfassung der vorgeschlagenen Sanierungsschritte, der Fokus liegt dabei allerdings auf den energetischen Kennwerten. Wir geben Ihnen in dieser Grafik einen Überblick über die Veränderungen bei Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf, Endenergieverbrauch, Nutzenergiebedarf und CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit den verschiedenen Sanierungsschritten.

Um die energetische Bewertung verstehen zu können, ist es essenziell, die Begriffe Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie unterscheiden zu können.

- Die **Primärenergie** ist die in den Rohstoffen und der Umwelt enthaltene nutzbare Energiemenge, wie z.B. Erdöl, Kohle, Erdgas, Uran, Holz, Boden, Wind, Wasser und Sonne.
- Unter **Endenergie** versteht sich die Energie, die tatsächlich in einem Gebäude verbraucht wird, also die Energie, die der Verbraucher bezahlen muss (z.B. Erdöl, Erdgas, Holz, Strom).
- Unter **Nutzenergie** versteht sich die Energie in der Form, in der sie tatsächlich im Gebäude benötigt wird. Dies ist z.B. die Wärme oder Kälte, die benötigt wird, um eine gewisse Raumtemperatur zu erreichen, die Wärme für das Aufheizen des Trinkwarmwassers oder die Energie für die Beleuchtung.

Zur Veranschaulichung sind die beschriebenen Energien in nachfolgender Grafik dargestellt.

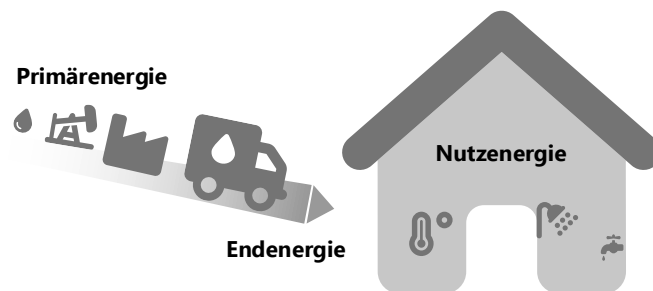


Abbildung 3: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie

Im Bericht wird zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch unterschieden:

Der Energiebedarf ist ein unter Normbedingungen theoretisch berechneter Wert. Er basiert auf standardisierten Nutzungsprofilen (nach DIN V 18599) und ermöglicht eine Vergleichbarkeit aller Gebäude, unabhängig vom tatsächlichen Verhalten der Nutzer. Der Energieverbrauch hingegen beschreibt die tatsächlich gemessene Energiemenge, z. B. auf Basis vergangener Zählerstände.

Um aus dem theoretischen Bedarf einen realistischen Verbrauch ableiten zu können, wird ein sogenannter Verbrauchsfaktor angewendet. Dieser berücksichtigt individuelles Nutzerverhalten und den tatsächlichen Energieverbrauch.

Verbrauchsfaktor Ihres Bestandsgebäudes: 0,76

Der Verbrauchsfaktor wird auf alle Bedarfswerte angewendet und ermöglicht so eine praxisnahe Abschätzung des zukünftigen Energieverbrauchs nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

		IST-Haus	LED-Beleuchtung	Einbau Lüftungsanlage	Dachsanierung	Fassadendämmung	Kellerboden	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
			Ab sofort	Bei Bedarf	Bei Funktionsbeeinträchtigung	Bei Bedarf	Bei Funktionsbeeinträchtigung	Bei Bedarf	 kein EG
 Endenergieverbrauch in kWh/a	gesamt	338.200	336.310	302.310	255.370	223.790	202.670	75.970	75.970
	pro m ²	134	133	119	101	88	80	30	30
 Primärenergiebedarf in kWh/a	gesamt	609.300	594.600	525.200	399.700	345.800	309.500	102.300	102.300
	pro m ²	241	235	208	158	137	122	40	40
 Endenergiebedarf in kWh/a	gesamt	444.990	442.520	397.780	275.850	234.490	206.440	56.810	56.810
	pro m ²	176	175	157	109	93	82	22	22
 Nutzenergiebedarf in kWh/a	gesamt	325.800	329.600	290.700	242.300	206.200	182.800	186.500	186.500
	pro m ²	129	130	115	96	82	72	74	74
 CO₂-Emissionen* in kg/a	gesamt	187.860	183.190	161.820	123.020	106.430	95.250	31.810	31.810
	pro m ²	74	72	64	49	42	38	13	13

Abbildung 4: Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

2 Bestandsaufnahme

2.1 Gebäudebeschreibung



Gebäudedaten

Standort	Dorfplatz 4 79252 Stegen
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude
Baujahr	1979
Lage	Innerorts
Nettogrundfläche	2530 m ²
Geb.-Volumen (beheizt)	7.524 m ³
Gebäudehüllfläche	3.934 m ²
Vollgeschosse	1
Keller	beheizt
Dach	Schrägdach
Fenster	3-fach Isolierverglasung
Heizungstyp	Fern- oder Nahwärme (fossil)
Baujahr Heizung	2005
Bisherige Sanierungen	Keine
Ern. Energien	Keine

1 Gebäudeansicht

Nordseite

2 Detailansicht

Fassade und Fenster

3 Detailansicht

Turnhalle und Bühne

4 Detailansicht

Heizungsanlage

Individuelle Ausgangssituation für Ihre Sanierung

Das betrachtete Gebäude, erbaut um das Jahr 1969, weist insgesamt einen Baujahrtypischen energetischen Zustand auf und bietet somit Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen.

Eine detaillierte Aufbereitung der Zonierung gemäß DIN V 18599 – 10 mit Darstellung in den Grundrissplänen des Gebäudes finden Sie im Anhang.

In Abbildung 5 sehen Sie die energetischen Verluste (Verbrauchsenergie) pro Bauteil im aktuellen Gebäudezustand dargestellt. Die in diesem Sanierungsfahrplan aufgezeigten Maßnahmen führen zu einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz. Welche Maßnahmen Sie hiervon umsetzen möchten, ist Ihnen frei überlassen.

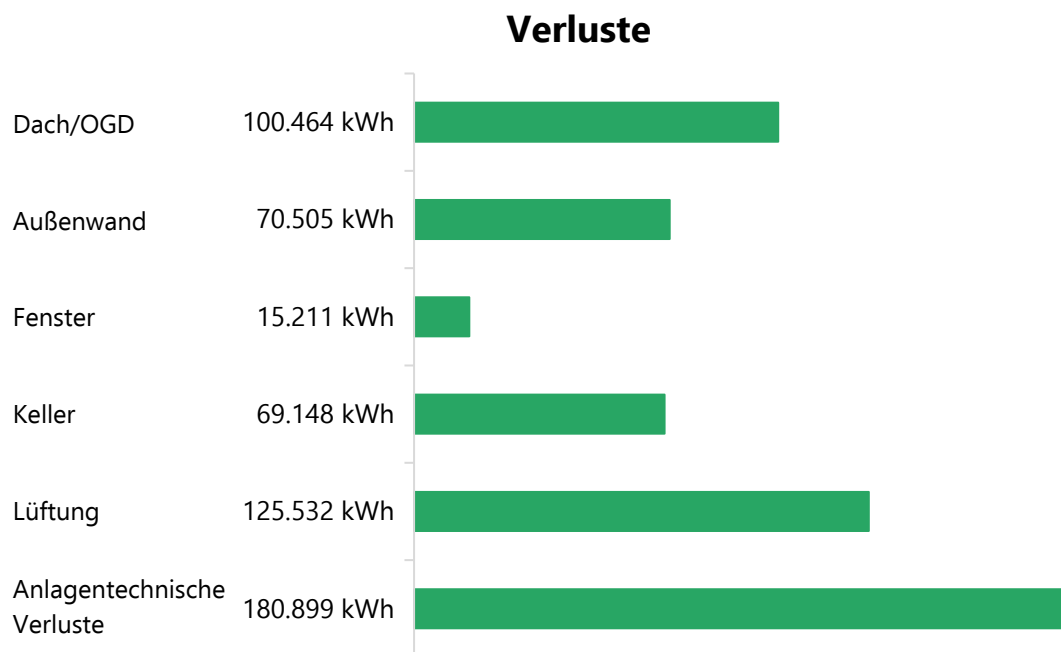


Abbildung 5: Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude

2.2 Thermische Hülle im Bestand

Bauteil	Beschreibung	Sanierungspotential
Dach	Dach ohne energetische Sanierungen	hoch
Fassade	Keine energetische Sanierung	hoch
Fenster	Bereits 3-fach verglaste Fenster	gering
Kellerboden	Betonboden, keine Sanierungen	mittel

Tabelle 2: Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle

Tabelle 3 gibt Ihnen eine Übersicht über den energetischen Zustand der Komponenten der thermischen Hülle ihres Gebäudes. Neben dem Ist-Zustand sind die energetischen Zielwerte für den gesetzlichen Mindeststandard und den förderfähigen Standard angegeben. Die Zahlenwerte in der Tabelle geben den U-Wert des Bauteils an („Je geringer der U-Wert eines Bauteils, desto besser isoliert es, d.h., desto geringer ist der Wärmeverlust“). Der U-Wert gibt die Wärmedurchlässigkeit eines Bauteils an und errechnet sich aus dem Aufbau der einzelnen Bauteilschichten. In der letzten Spalte sind zusätzlich die U-Werte angegeben, welche wir Ihnen für die Sanierung empfehlen. Diese orientieren sich in der Regel an den förderfähigen Werten, insofern keine technische Einschränkung bei der Ausführung vorliegt.

Bauteil	Fläche	Ist-Zustand	Gesetzlicher Standard (GEG) ¹	Förderfähiger Standard (BEG) ²	Soll-Zustand
Dach	1.289	0,80	0,24	0,14	0,14
Fassade	671	1,00	0,24	0,20	0,20
Fenster	138	0,95	1,30	0,95	0,95
Türen	45	1,30	1,30	1,30	1,30
Kellerwand gegen Erdreich	243	1,00	0,30	0,25	1,00
Kellerboden	1.446	1,00	0,30	0,25	0,25
<i>Einheit</i>	m ²	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K

¹ aus: Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020), Anlage 7
² aus: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM 2023), Anlage 1

Tabelle 3: Flächen und U-Werte der thermischen Hülle

2.3 Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand

Anlage	Beschreibung	Handlungsbedarf
Heizungsanlage	Gebäudenetz aus dem Rathaus	hoch
Verteilung	Gedämmte Rohre, mäßig effiziente Pumpe	gering
Übergabe & Regelung	mittels Radiatoren, diese werden mit handelsüblichen Thermostaten geregelt	mittel
Warmwasser	dezentral über elektrisch betriebene Durchlauferhitzer	gering
Beleuchtung	Leuchtstoffröhren mit konventionellem Vorschaltgerät. In den WCs sind Bewegungsmelder verbaut.	gering
Lüftungsanlage	Alte zentrale Lüftungsanlage ohne WRG	gering
PV-Anlage	Nicht vorhanden, wird jedoch empfohlen	hoch

Tabelle 4: Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung

3 Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept

Im Folgenden möchten wir die einzelnen Maßnahmenpakete, die wir für Ihr Gebäude ausgearbeitet haben, im Detail vorstellen.

3.1 Maßnahmenpakete im Detail

In der Aufbereitung der Maßnahmenpakete möchten wir Ihnen jeweils aufzeigen, welche Vorteile Ihnen die Umsetzung der Maßnahme bietet, was die Maßnahme konkret beinhaltet und was Sie bei der Umsetzung der Maßnahme beachten müssen. Die genannten Investitionskosten stellen jeweils eine grobe Schätzung dar, basierend auf den Preisen, die uns aus der Umsetzung bekannt sind. Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts geltenden Förderprogramme berechnet und sind rein informativ. Es besteht kein Anspruch auf die genannte Förderhöhe. Die Voraussetzungen für die Förderung benennen die wichtigsten Punkte, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Einsparpotentiale sind mit Berücksichtigung der Nutzungsprofile in der Norm DIN V 18599 und dem individuellen Nutzungsverhalten errechnet. Starke Änderungen bei den Energiepreisen können lediglich bedingt berücksichtigt werden.

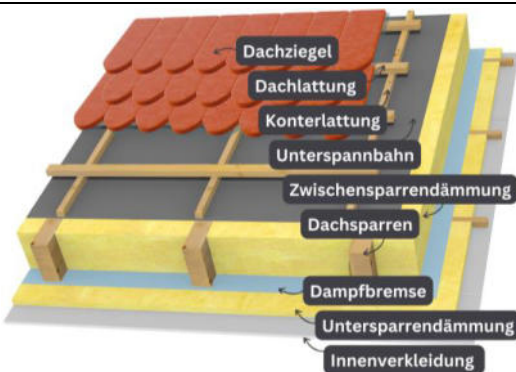
3.1.1 Maßnahme: Leuchtentausch

Maßnahme			
Austausch der bestehenden Beleuchtung durch moderne LED-Leuchten			
Das bringt es			
• Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten • Verwendung langlebiger Leuchtmittel • Höhere Lichtqualität • Änderung der Lichtfarben möglich			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
48.750 €		4.210 €/a	3.549 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
Kommunalrichtlinie – Sanierung von Innenbeleuchtung			25 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• Nur ein Tausch der kompletten Leuchte ist förderfähig. Ein einfacher Austausch der Lampen (z. B. Retrofit, Ersatzlampen) wird nicht gefördert. • Lichtplanung auf Grundlage der DIN EN 12464-1:2021 beziehungsweise bei Sportstätten nach DIN EN 12193 • Mindestens 50 % Einsparung von Treibhausgasemissionen • Fenster, durch die das Licht nach außen abstrahlt, sind weitgehend auszusparen			
Hinweise zur Maßnahme			
Alle Leuchten können sofort (bzw. sobald die Leuchtmittel defekt sind), getauscht werden. Falls eine Erneuerung der gesamten Leuchte nicht durchgeführt werden kann oder möchte, ist ein ungeförderter Tausch der Leuchtmittel eine einfachere Möglichkeit.			
Kurzbeschreibung			
LEDs sind sehr effiziente Leuchtmittel, welche eine Lichtausbeute von über 150 Lumen pro Watt Leistung erreichen können. Dadurch sind sie geeignet auch größere und höhere Räume sehr energiesparend auszuleuchten. Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln beträgt die Energieeinsparung bis zu 90 %. Der Austausch einer Halogenlampe gegen LED kann bei intensiver Nutzung für diese Lampe eine Einsparung von bis zu 80 € im Jahr bedeuten.			
Zusätzlich haben LEDs eine sehr lange Lebensdauer von 20.000 bis 100.000 Stunden.			

3.1.2 Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

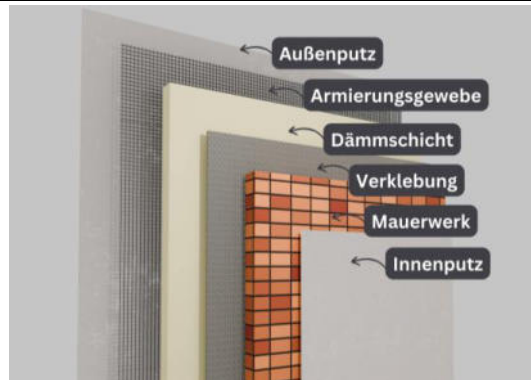
Maßnahme		 Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	
Einbau einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in die Fassade zur Belüftung der Innenräume			
Das bringt es			
• Wärmeverluste werden reduziert • Energieeinsparung durch Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung • Angenehmeres Raumklima • Schimmelprävention			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
114.835 €		1.890 €/a	16.241 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Anlagentechnik			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• bedarfsgeregeltes Zu- und Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung, das Feuchte-, Kohlendioxid- oder Mischgasgeführt geführt ist. • Die elektrische Ventilatorleistung darf den Grenzwert der Kategorie SFP 3 nicht überschreiten. • Das Luftleitungsnetz muss Anforderungen an die Dichtheit erfüllen.			
Hinweise zur Maßnahme			
Zur korrekten Dimensionierung der Lüftungsanlage sollte ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellt werden, in dem die erforderlichen Zu- und Abluftströme errechnet werden.			
Kurzbeschreibung			
Das System einer zentralen Lüftungsanlage eignet sich vor allem für Neubauten, da die Zu- und Abluftkanäle fest eingeplant werden müssen. Das Kanalsystem kann im Fußboden oder in der Decke verlegt werden und ist über ein zentrales Gerät verbunden, von dem die Lüftung gesteuert werden kann. Dabei wird über den internen Wärmetauscher (bspw. einem Kreuzstromwärmetauscher) die Wärmeenergie aus der Abluft zur Erwärmung der Frischluft genutzt. Mit dieser Art der Lüftung lassen sich Wärmerückgewinnungsgrade von bis zu 90% erreichen.			

3.1.3 Maßnahme: Dachsanierung und PV-Anlage

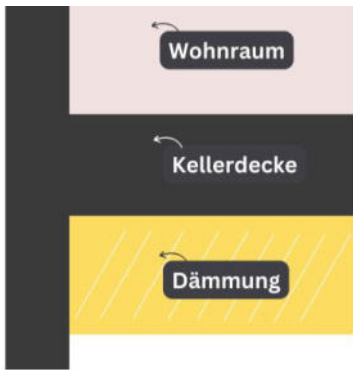
Maßnahme			
Erneuerung inkl. Dämmung des Dachs			
Das bringt es • Erhöhung des thermischen Komforts • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Reduzierte Überhitzungsgefahr im Sommer			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
1.024.920 €		4.580 €/a	29.488 kgCO ₂ /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• U-Wert von 0,14 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme			
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 16 cm erreicht werden. Vor allem die Anschlüsse an benachbarte Bauteile sollten sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Dabei ist speziell eine wärmebrückenminimierte Ausführung und geeignete dampfbremsende Schichten zu achten. Bei Flachdächern ist insbesondere auf eine einwandfreie Abdichtung des Daches zu achten. Diese schützt die innenliegenden Schichten (Bausubstanz und ggf. Dämmschichten) vor Feuchtigkeit von außen und ist maßgeblich für die Langlebigkeit des Daches verantwortlich. In Baden-Württemberg gilt bei grundlegenden Dachsanierungen eine Photovoltaik-Pflicht. Diese verpflichtet Eigentümer dazu, mindestens 60% der geeigneten Dachfläche mit PV-Modulen zu belegen.			
Kurzbeschreibung			
Es müssen zunächst alle Schichten des Flachdaches abgetragen werden. Anschließend kann das Dach saniert und die neue Dämmschicht mit den notwendigen Anforderungen verlegt werden. Prinzipiell kann das neue Flachdach in 3 verschiedenen Formen ausgeführt werden: als Kaltdach (zweischaliger Aufbau mit Hinterlüftung), als Warmdach (ohne Hinterlüftung, dafür meist mit Kiesbett zum Schutz gegen Witterungseinflüsse) oder als Umkehrdach (Dachabdichtung liegt unterhalb der Dämmschichten, weshalb Dämmschichten den Witterungseinflüssen standhalten müssen). Bei einem Flachdach sind insbesondere auf die entsprechende Tragfähigkeit, eine vorhandene Dachneigung von min. 2% sowie auf eine vorausgesetzte Dachabdichtung zu achten.			

Maßnahme	
Installation einer PV-Anlage auf dem Dach des Gebäudes	
Das bringt es	
• Aktiver Beitrag zum Klimaschutz • Einbindung Erneuerbarer Energien in Ihre Stromversorgung • Höherer Autarkiegrad des Gebäudes • Reduktion des Fremdstrombezugs und somit der Stromkosten	
Investitionskosten abzgl. Förderung	Jährlicher Erlös
192.600 €	10.766 €
Wirtschaftlichkeit der Anlage	
Für die PV-Anlage stehen ca. 621 m² Dachfläche zur Verfügung. Nach ersten Berechnungen lässt sich auf dieser eine Anlage mit einer Gesamtleistung von bis zu 94 kWp erreichen und somit jährlich 100.907 kWh Strom erzeugen. In Kombination, mit der im vorherigen Maßnahmenpaket empfohlenen Wärmepumpe, ergibt die PV-Anlage besonders viel Sinn, da der eigens produzierte Strom für sowohl den Haushaltsstrom als auch den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden kann. Bei einer Volleinspeisung können jährlich ca. 10.766 € erwirtschaftet werden. Mit angenommenen Wartungskosten in Höhe von 200 € pro Jahr würde sich die Investition der PV-Anlage nach gut 20 Jahren amortisieren (ohne Berücksichtigung von Zinssätzen).	
Hinweise zu Maßnahme	
Vor der Installation müssen folgende Randbedingungen geklärt werden: • Dachstatik lässt Anlage zu • Netz-Einspeisepunkt erlaubt PV-Anlage (z.B. Zweirichtungszähler, Einhaltung technische Anschlussbedingungen (TAB)), ansonsten muss Nachrüstung vorgenommen werden • Blitzschutz muss vorhanden sein • Platz für Wechselrichter und ggf. Batteriespeicher muss vorhanden sein Weitere Details zur PV-Anlage finden Sie im Kapitel 5.1.	

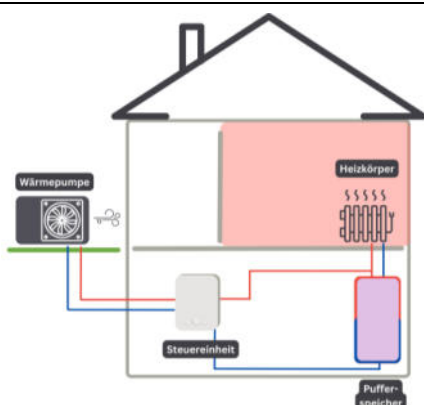
3.1.4 Maßnahme: Fassadendämmung

Maßnahme			
Dämmung der bestehenden Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystem			
Das bringt es • Beseitigung von Wärmebrücken • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Angenehmeres Innenraumklima			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
219.895 €		2.240 €/a	12.608 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• U-Wert von 0,2 W/m ² K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme			
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 16 cm erreicht werden.			
Es wird empfohlen, diese Maßnahme vor dem Heizungstausch durchzuführen; dadurch stellen Sie einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe sicher.			
Kurzbeschreibung			
Beim WDVS handelt es sich um einen Verbund aus mehreren aufeinander abgestimmten Schichten verschiedener Baustoffe. Die erste und gleichzeitig dickste Schicht stellt das eigentliche Dämmmaterial dar. Darauf kommt der Unterputz, der aus Armierungsmasse und Armierungsgewebe besteht und das Dämmmaterial vor Umwelteinflüssen schützt. Die äußerste Schicht bildet abschließend der Außenputz. Ein WDVS kann auf fast jede Wand aufgebracht werden und wird im Regelfall mit der Außenwand verklebt.			
Neben typischen Dämmstoffen wie Mineralwolle können auch ökologische Materialien wie bspw. Holzfaserweichplatten für die Dämmung der Außenfassade verwendet werden.			
Da die Außenwand zumeist den größten Teil der Gebäudehülle ausmacht, kann der Wärmebedarf des Gebäudes durch diese Maßnahme bereits deutlich reduziert und das Gebäude auf einen energetisch guten Stand gebracht werden.			

3.1.5 Maßnahme: Unterer Gebäudeabschluss

Maßnahme			
Dämmung der Kellerdecke mit Platten von unten			
Das bringt es • Thermischer Komfort durch wärmeren Fußboden im Erdgeschoss • Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten • Beseitigung von Wärmebrücken			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
434.435 €		1.470 €/a	8.497 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• U-Wert von 0,25 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme			
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch ein leistungsstarkes Dämmmaterial wie Polyurethan-Hartschaumplatten mit einer Wärmeleitstufe 024 und einer Dämmstoffdicke von 8 cm erreicht werden. Aufgrund der vielen Rohre an der Decke und der geringen Deckenhöhe im Keller, ist diese Maßnahme vorerst nicht empfehlenswert. ODER z.B.: In allen unbeheizten Räumen des Kellers soll eine Dämmung angebracht werden. Bei unsachgemäßer Durchführung können Wärmebrücken entstehen, die die energetischen Vorteile dieser Maßnahme verringern. Außerdem kann sich an diesen Stellen Feuchtigkeit sammeln, welche schlimmstenfalls zu Schimmelbildung führt. Daher ist es zu empfehlen, angrenzende Bauteile an den Übergängen mit einer Begleitdämmung bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 1 Meter in die Dämmung mit einzubinden.			
Kurzbeschreibung			
Diese Maßnahme stellt eine günstige und einfach umzusetzende Option dar, um den Energieverlust des Gebäudes zu reduzieren und die thermische Qualität in den darüberliegenden Wohnbereichen deutlich zu verbessern. Hierbei werden Dämmplatten an der Kellerdecke der unbeheizten Kellerräume angebracht, fixiert und bei Bedarf verputzt. Ist die Deckenhöhe in den Kellerräumen begrenzt, können leistungsstarke Dämmstoffe verwendet und somit der Verlust an Raumhöhe möglichst geringgehalten werden.			

3.1.7 Maßnahme: Wärmepumpe

Maßnahme		
Austausch der Heizungsanlagen gegen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe		
Das bringt es • Senkung des Energieverbrauchs durch höhere Effizienz • Einbindung Erneuerbarer Energien • Verbesserung der Energiebilanz des Gebäudes • Geringere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und damit vom CO₂-Preis		
Investitionskosten abzgl. Förderung	Voraussichtliche Einsparungen	
153.600 €	€/a	48.2149 kgco ₂ /a
Relevante Förderprogramme		Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Heizungstechnik		35 %
Voraussetzungen für die Förderung • Die Wärmepumpe muss auf Liste der förderfähigen Anlagen des BAFA aufgeführt sein und bestimmte Effizienzanforderungen einhalten. • Ein hydraulischer Abgleich muss durchgeführt werden.		
Hinweise zur Maßnahme Eventuell ist der Tausch einzelner Heizkörper notwendig, um einen effizienteren Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Für den hierfür notwendigen „Heizkörpercheck“ können Sie sich gerne an uns wenden. Die Umbaumaßnahmen müssen von einer Fachfirma geplant und ausgeführt werden. Bei einer Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Außeneinheit ist hinsichtlich der Schallemissionen auf einen geeigneten Aufstellort zu achten. Durch gute Planung und Abstimmung lassen sich Probleme mit Nachbarn bereits im Vorfeld vermeiden. Die Trinkwarmwasserbereitung für das Gebäude wird wie bisher über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer empfohlen. Technische Angaben zur Wärmepumpe: Leistung: 91 kW COP/SFP: 3,21 TWW-Speicher: 872 l		
Kurzbeschreibung Moderne Wärmepumpen können Vorlauftemperaturen von bis zu 70°C erreichen, für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sollte die maximale Vorlauftemperatur jedoch nicht höher als 55°C liegen. Niedrigere Vorlauftemperaturen können in der Regel mit dem Einbau großflächiger Heizkörper erzielt werden, was die Effizienz des Wärmepumpenbetriebs erhöht und somit Energiekosten einspart. Es wird zusätzlich der Einbau eines Pufferspeichers empfohlen. Hierdurch kann der Zeitpunkt des Verbrauchs der Energie vom Zeitpunkt der Erzeugung entkoppelt werden und der Betrieb der Wärmepumpe kann an die äußeren Bedingungen angepasst werden. Der Name der Luft/Wasser-Wärmepumpe setzt sich aus der verwendeten Wärmequelle, der Außenluft und des Heizmediums Wasser zusammen. Da die Wärmepumpe zum Großteil Wärmeenergie aus der		

Umgebung nutzt, wird weniger elektrische Energie benötigt. Das verwendete Kältemittel verdampft schon bei geringen Temperaturen. Die während des Phasenübergangs freigewordene Energie, wird für die Heizzwecke nutzbar gemacht.

3.2 Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Die folgenden betrieblichen und technischen Maßnahmen ermöglichen ohne größere bauliche Eingriffe eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz. Sie sind kurzfristig umsetzbar, teilweise förderfähig und wirken sowohl kosten- als auch CO₂-senkend.

Nutzerverhalten und Betriebsführung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Heizverhalten optimieren	Raumtemperaturen bewusst steuern: Bereits 1 °C Absenkung spart rund 6 % Heizenergie. In ungenutzten Räumen min. 14 °C halten. Türen zu wenig beheizten Bereichen geschlossen halten, um Kondensatbildung zu vermeiden.	• Reduzierter Energieverbrauch • besseres Raumklima • Vermeidung von Feuchteschäden
Lüftungsverhalten verbessern	Fenster nicht dauerhaft kippen, sondern mehrmals täglich kurz und intensiv lüften (Stoßlüften). Ideal: Fensterkontakte oder CO ₂ -Sensoren zur Unterstützung.	• Vermeidung von Schimmel • bessere Luftqualität • geringere Wärmeverluste
Hinweisschilder einsetzen	Sichtbare Hinweise wie „Heizung aus beim Lüften“ oder „Licht ausschalten beim Verlassen“ unterstützen energieeffizientes Verhalten.	• Geringe Investition • schnelle Wirkung • erhöhte Sensibilität im Alltag
Beleuchtung steuern	Einsatz von Bewegungsmeldern in Fluren, Technik- und Sanitärräumen sorgt dafür, dass Licht nur bei Anwesenheit eingeschaltet ist.	• Stromersparnis • verlängerte Lebensdauer

Technische Betriebsoptimierung

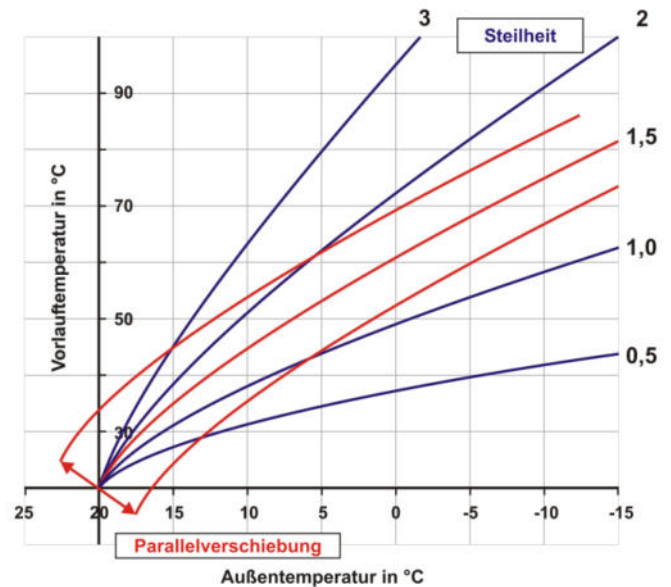
Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Hydraulischer Abgleich	Optimierung des Heizkreises durch gleichmäßige Verteilung des Heizwassers. Grundlage für effizienten Betrieb der Heizungsanlage.	• Heizkosteneinsparung bis 15 % • gleichmäßige Wärmeverteilung • Voraussetzung für viele Förderprogramme
Einbau Hocheffizienz-pumpen	Austausch veralteter, unregelter Pumpen durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen (300 – 3.000 €/Pumpe)	• Stromersparnis bis zu 80% • leiser Betrieb • verbesserte Regelbarkeit
Leitungs- und Pumpendämmung	Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie Pumpengehäusen in unbeheizten Bereichen (z. B. Keller, Technikräume).	• Reduktion von Verteilverlusten • Geringe Investitionskosten
Bedarfsgeführte Lüftung	Umrüstung von Zeitsteuerung auf Sensorik (CO ₂ , Feuchte, VOC), sofern technisch möglich. Lüftung erfolgt nur bei Bedarf.	• Senkung der Lüftungsverluste • verbesserte Luftqualität

Anlagenmanagement	Regelmäßige Wartung und Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage zur Sicherung der Effizienz und Betriebssicherheit.	• Erhalt der Anlagenleistung • Verlängerte Lebensdauer • Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
Heizkurve einstellen	Siehe folgende Erklärung:	

Heizkurve einstellen

Ein entscheidender Faktor für die Effizienzsteigerung von Heizungsanlagen ist die korrekte Einstellung der Heizungskurve. Die Heizungskurve beschreibt den Zusammenhang zwischen der Außentemperatur und der Vorlauftemperatur eines Heizkreises.

Die Einstellung der Heizkurve erfolgt durch verschiedene Parameter, die durch Probieren während des Anlagenbetriebs bestimmt werden müssen, da sie rechnerisch schwer zu ermitteln sind. Eine korrekt eingestellte Heizkurve führt zu reduzierten Wärmeverlusten, besserer Regelung der Raumtemperaturen und somit Energieeinsparungen.



- **Raumtemperaturen konstant zu niedrig:** Heizkennlinie senkrecht nach oben verschieben
- **Temperaturen konstant zu hoch:** Heizkennlinie senkrecht nach unten verschieben
- **Temperaturen nur an kalten Tagen zu niedrig:** Die Steilheit der Kurve sollte erhöht werden.
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu niedrig, im Winter jedoch in Ordnung:** flachere Heizkurve wählen und nach oben verschieben
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu hoch, im Winter jedoch passend:** steilere Heizkurve wählen und nach unten verschieben

Weitere Informationen finden sie z.B. unter: energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/heizungssteuerung/heizkurve

Systematische Energieoptimierung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Energiemanagementsystem (EnMS)	Einführung eines EnMS nach ISO 50001 oder in vereinfachter Form. Kontinuierliche Erfassung, Bewertung und Optimierung der Energieflüsse im Gebäude.	• Langfristige Energieeinsparung • bessere Kontrolle • Grundlage für strategische Planung und Förderfähigkeit
Dynamische Stromtarife	Bei Smart Meter lassen sich durch intelligente Steuerung Stromlasten in Zeiten mit niedrigen Börsenpreisen verschieben (z. B. PV-Erzeugung, Wärmepumpe, Ladepunkte).	• Senkung Stromkosten • Nutzung von Überschussstrom aus Erneuerbaren • Beitrag zur Netzstabilität

4 Nächste Schritte

Weitere geförderte Beratungen

Ergänzend sind neben diesem Bericht im Programm „Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)“ zwei weitere Module verfügbar: Modul 1 bietet ein Energieaudit nach DIN EN 16247 als Einstieg in die systematische Energieanalyse; Modul 3 unterstützt mit einer Contracting-Orientierungsberatung bei der Auswahl geeigneter Finanzierungs- und Umsetzungsmodelle.

So starten Sie Ihre Sanierung

Bereiten Sie auf der Grundlage Ihres Energieberatungsberichts die jeweiligen Sanierungsschritte gut vor. In den „Steckbriefen“ finden Sie Erläuterungen und Hinweise zu jeder empfohlenen Effizienzmaßnahme.

Bei einigen Maßnahmen finden Sie die Empfehlung für eine genauere Analyse eines Bauteils oder sogar für eine umfassende gebäudetechnische Analyse. Beauftragen Sie dafür vor der Ausführung von Maßnahmen entsprechende Fachplaner. Wir beraten Sie gerne dabei.

Es gibt verschiedene bundesweite und regionale Förderprogramme. Gerne unterstützen wir Sie bei der Beantragung von Fördermitteln. Für die Beantragung von Bundesförderung ist die Einbindung eines gelisteten Energieeffizienz-Experten zwingend erforderlich und die richtige Reihenfolge zu beachten. Einen ersten Überblick über den Förderablauf können Sie der nachfolgenden Grafik entnehmen:

Wie sieht der Ablauf einer BEG-Förderung eigentlich aus?

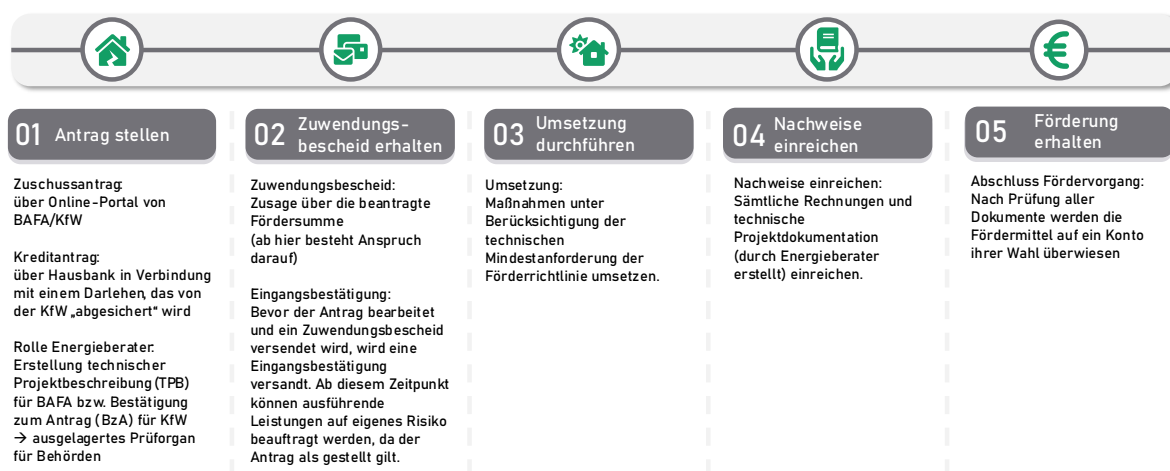


Abbildung 6: Ablauf Fördervorgang

Um den richtigen Betrieb für die Ausführung der Maßnahmen auszuwählen, sollten Sie für alle Bauleistungen mehrere Angebote einholen und vergleichen. Die Angebote sollten die geplanten Maßnahmen sowie Menge, Fabrikat und Merkmale des Baumaterials enthalten. Dabei sollten Sie den Firmen die exakte Materialstärke und -qualität mitteilen. Aus Förderperspektive ist für die thermische Hülle häufig der U-Wert entscheidend. Konkrete Angaben zum förderfähigen Niveau finden Sie in den jeweiligen Maßnahmenpaketen. Je detaillierter die Angebote sind, desto besser kann man ihre Qualität beurteilen und die richtige Entscheidung treffen. Gute Handwerksbetriebe können ihr Know-how durch Referenzen belegen. Lassen Sie sich diese zeigen.

Bei der Umsetzung einer energetischen Sanierungsmaßnahme auf ein förderfähiges Niveau ist es ebenfalls erforderlich, einen gelisteten Energie-Effizienz-Experten für die Baubegleitung einzubeziehen. Bei dieser wird die Baustelle mehrmals kontrolliert und der Baufortschritt dokumentiert, um eine qualitativ hochwertige Ausführung sicherstellen zu können. Diese Leistung wird im Regelfall im Rahmen

der Bundesförderung für effiziente Gebäude gefördert, indem 50% der Kosten übernommen werden. Kommen Sie gerne bei Interesse auf mich zu und lassen sich ein Angebot für diese Dienstleistung unterbreiten.

Der Abschluss der Arbeiten sollte in einem Abnahmeprotokoll festgehalten werden. Darin wird die auftragsgemäße Umsetzung in der vereinbarten Qualität bestätigt. Darüber hinaus werden eventuelle Mängel und fehlerhafte Produkte benannt und Fristen für deren Beseitigung und Nachbesserung vereinbart.

Einbindung weiterer Planer und Sachverständiger

Der vorliegende Sanierungsfahrplan ist das Ergebnis der Energieberatung und ersetzt keine Ausführungsplanung. Bevor die Bauarbeiten zur Umsetzung der Maßnahmen beginnen, sollten Sie die Bauteile auf Schäden und Nutzbarkeit kontrollieren lassen. Hierfür empfehlen wir Ihnen, je nach Maßnahme, die Einbindung von:

- Architekt, Planung Umbaumaßnahmen
- Statiker, Kontrolle Dachstuhl auf Tragfähigkeit für Solaranlage
- Schornsteinfeger, Begutachtung Schornstein
- Holzschutzgutachter, Kontrolle Dachstuhl und Holzbalkendecken
- Fachplaner Haustechnik, Planung Lüftungsanlage
- Energiesachverständiger, Lüftungskonzept

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung von energetischen Sanierungen Ihrer Immobilie und freuen uns, dass Sie damit einen kleinen Beitrag zum Erhalt unseres Lebensraums leisten!

5 Anhang

5.1 Details zu PV-Anlagen

5.1.1 Komponenten einer PV-Anlage

PV-Module

- Ermöglichen die Umwandlung von (Sonnen-) Licht in (Gleich-) Strom
- Viele Solarzellen miteinander verschalten ergeben ein PV-Modul
- Wichtigste Kenngröße: Maximale elektrische Modulleistung in $\text{Watt}_{\text{Peak}}$ (W_p bzw. kW_p)
- Modulwirkungsgrad beschreibt, wie viel der Lichtenergie in Strom umgewandelt werden kann ($\sim 18\text{--}21\%$)
- Für Dachanlagen werden hauptsächlich monokristalline PV-Module verwendet
- Moduldegradation: Abnahme des Wirkungsgrades über die Jahre ($\sim 0,5\%$ pro Jahr)



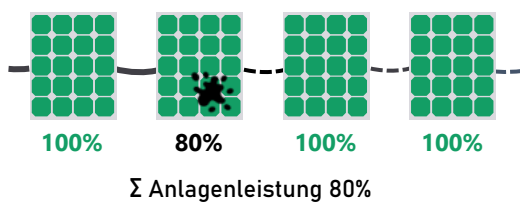
Wechselrichter

- Wandelt den Gleichstrom der PV-Module in netzkompatiblen Wechselstrom
- Übernimmt die Regelung zur Leistungsmaximierung
- Wichtigste Kenngröße: Wirkungsgrad ($>96\%$)
- Verfügt in der Regel über Kommunikationsschnittstellen (z.B. Übertrag zum Smartphone)
- Sind typischerweise netzgekoppelt, sodass überflüssiger Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden kann



Typische Anlagenkonfiguration

- Typischerweise werden die einzelnen PV-Module in Reihe verschaltet
- Sobald ein PV-Modul aufgrund von Verschattung, Verschmutzung oder Defekt nicht volle Leistung liefert geht die gesamte Leistung aller verschalteter Module zurück
- Flaschenhals-Effekt (vgl. Lichterkette)



Modul-Optimizer

- Optionale Komponente
- Typischerweise wird pro PV-Modul ein Modul-Optimizer installiert
- Regelt jedes Modul individuell, dadurch wird der Flaschenhals-Effekt vermieden.



Batteriespeicher

- Optional für die Erhöhung der Eigenverbrauchsquote
- Ermöglichen das Zwischenspeichern von Strom
- In der Regel werden Lithium-Ionen-Akkus genutzt
- Wichtigste Kenngröße: Nutzbare Kapazität in elektrischer Energie (kWh)
- Wirkungsgrad zwischen in Batterie eingespeistem und ausgespeistem Strom liegt bei mehr als 95%

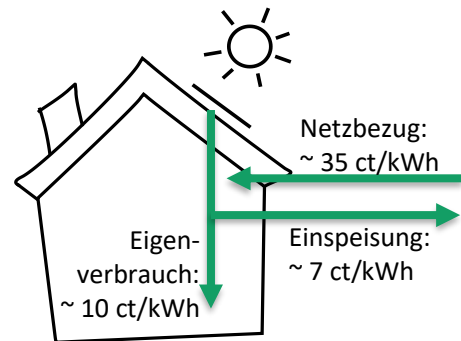


5.1.2 Finanzielle Anreize

1. Strompreise und Eigenverbrauch

Derzeit kostet Strom vom Energieversorger rund 35 ct/kWh. Für selbst erzeugten Solarstrom, den man ins öffentliche Netz einspeist, erhält man etwa 7 ct/kWh (Einspeisevergütung). Die sogenannten Stromgestehungskosten – also die tatsächlichen Kosten für selbst erzeugten Strom aus der PV-Anlage – liegen bei etwa 10 ct/kWh (gerechnet über 20 Jahre, ohne staatliche Förderung).

→ Je mehr Solarstrom direkt im Gebäude verbraucht wird, desto stärker sinken die Stromkosten – da teurer Netzstrom ersetzt wird.

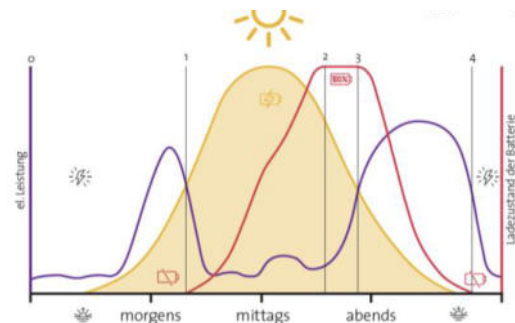


2. Batteriespeicher – Unterstützung für den Eigenverbrauch

Ein Batteriespeicher ermöglicht es, überschüssigen Solarstrom zwischenspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt selbst zu nutzen (z. B. abends).

Dadurch wird der Eigenverbrauchsanteil deutlich erhöht.

→ Der wirtschaftliche Nutzen des Speichers liegt darin, die Nutzung von Netzstrom zu verringern.



3. Dimensionierung der PV-Anlage – Dachfläche sinnvoll nutzen

Bei einer PV-Anlage fallen bestimmte Fixkosten an, etwa für den Anschluss und den Wechselrichter. Die zusätzlichen Kosten pro Solarmodul sind im Vergleich dazu relativ gering.

→ Wenn der Strombedarf entsprechend hoch ist, empfehlen wir, die verfügbare Dachfläche möglichst vollständig zu nutzen

5.1.3 Betriebsmodelle

Die Nutzung von PV-Strom kann auf verschiedene Arten erfolgen, je nach technischer und wirtschaftlicher Zielsetzung. Nachfolgend werden die vier gängigen Betriebsmodelle übersichtlich dargestellt.

1. Volleinspeisung - *Einfachstes Betriebskonzept mit unkomplizierter Handhabung*

- Bei der Volleinspeisung wird der gesamte erzeugte Strom aus der PV-Anlage ins öffentliche Netz eingespeist.
- Dieses Modell ist besonders geeignet für Nutzer, die eine möglichst einfache und unkomplizierte Handhabung wünschen.
- Alternativ kann das Dach auch an einen Betreiber verpachtet werden, der die Anlage installiert und betreibt. In diesem Fall entstehen dem Eigentümer keine Investitionskosten, er erhält jedoch Pachteinnahmen.

2. Überschusseinspeisung - *Nutzung von selbst produziertem Strom und zusätzliche Einnahmen*

- Hierbei wird der erzeugte Strom vorrangig im eigenen Gebäude verbraucht.
- Überschüssiger Strom, der nicht genutzt werden kann, wird ins Netz eingespeist und vergütet.
- Dieses Modell eignet sich besonders für Eigentümer, die das Gebäude selbst nutzen.

3. Allgemeinstromversorgung (mit und ohne Wärme) - *sehr geringer Aufwand und leichte Abrechnung, wenn separate Zähler vorhanden*

- In vermieteten Gebäuden mit mehreren Mietern kann die PV-Anlage genutzt werden, um Allgemeinstromverbraucher wie Treppenhausbeleuchtung oder Aufzüge zu versorgen.
- Bei der Variante „mit Wärme“ wird zusätzlich eine Wärmepumpe eingebunden.
- Da separate Zähler in der Regel bereits vorhanden sind, ist dieses Modell mit geringem Aufwand verbunden.

4. Mieterstrommodell - *Geringere Stromkosten für Mieter und konstante Vergütung für den Vermieter*

- Dieses Modell kommt zum Einsatz, wenn ein Gebäudeeigentümer den Solarstrom direkt an seine Mieter liefern möchte.
- Die Umsetzung ist komplex, da ein aufwendiges Abrechnungssystem erforderlich ist.
- Dennoch bietet es Mietern niedrigere Stromkosten und dem Vermieter eine regelmäßige Vergütung.

5.1.4 PV-Großanlagen

Ab 100 kWp installierter Leistung ist die **Direktvermarktung** gesetzlich vorgeschrieben. Der erzeugte Strom wird nicht mehr über feste EEG-Vergütung eingespeist, sondern über einen Direktvermarkter an der Strombörse verkauft.

Vergütung

- Der Betreiber erhält den Marktwert Solar, den durchschnittlichen Börsenpreis für PV-Strom.
- Liegt der Marktwert unter dem Referenzwert der EEG-Vergütung, gleicht die Marktprämie die Differenz aus.
- Die Marktprämie ist für 20 Jahre festgeschrieben und unterscheidet zwischen Überschuss- und Volleinspeisung.
- In Summe (Marktwert + Marktprämie) liegt die Vergütung i. d. R. über der festen Einspeisevergütung – bei höherem Aufwand (z. B. durch Direktvermarkter, Messkonzepte etc.).

Wirtschaftlich-technische Aspekte

- Vor der Installation ist eine frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich (Netzanfrage, Trafoleistung, Hausanschluss etc.).
- Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, die Leistung zu begrenzen, um kostenintensive Netzverstärkungen zu vermeiden – dabei sollten auch langfristige Ziele (Klimaneutralität, Energiebedarf) berücksichtigt werden.

Split-Anlagen-Strategie

- Bei großen Dachflächen ist eine Aufteilung in zwei Anlagen oft sinnvoll:
 - Überschusseinspeisung <30 kWp (ohne Wandlermessung)
 - Volleinspeisung >30 kWp
- Hintergrund: Ab 30 kWp ist ein Wandlermessplatz nötig (>15.000 €). Kleinere Überschussanlagen können trotz geringerer Einspeisung wirtschaftlich attraktiver sein.
- Werden beide Anlagenteile innerhalb von 12 Monaten in Betrieb genommen, gelten sie EEG-rechtlich als eine Gesamtanlage. Bei >100 kWp gilt dann Direktvermarktungspflicht für beide.

5.1.5 Solarspitzenengesetz

- Bei negativen Börsenstrompreisen entfällt die Einspeisevergütung (gilt für feste Vergütung und Marktprämie).
- Nullvergütungsstunden werden über 20 Jahre addiert. Die Gesamtförderdauer verlängert sich um die Hälfte der Nullvergütungszeit.
- Dadurch verschiebt sich die Amortisation nach hinten, die Gesamtvergütung bleibt aber annähernd gleich.
- Neue PV-Anlagen dürfen ohne Smart Meter max. 60 % der Nennleistung einspeisen – mit Smart Meter entfällt diese Begrenzung (relevant v. a. bei Südausrichtung).

5.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Für das Gebäude sind die folgenden gesetzlichen Anforderungen und Normen zu beachten, insbesondere das Gebäudeenergiegesetz, das seit 2020 die Anforderungen der ehemaligen Energieeinsparverordnung und des ehemaligen Erneuerbare-Energien Wärmegesetz zusammenführt. Einen ersten groben Überblick für Gebäude in Baden-Württemberg soll die nachfolgende Darstellung geben.

Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

§ Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Auswirkung auf Gebäudesanierung
 Gebäudeenergiegesetz (GEG)	> Ziel: Reduktion Energieverbrauch Gebäude sowie Erhöhung EE-Quote bei Energie für Gebäudebetrieb > Enthält Bestimmungen für Neubau und zu Bestandsgebäude	> Enthält Vorgaben für Anlagentechnik (z.B. Verbot reiner Ölheizungen im Neubau) > Enthält Mindestanforderungen an Wärmeschutz (Dämmvorgaben für geänderte Bauteile) > Austauschpflicht für Öl- und Gasheizungen älter als 30 Jahre (nicht wenn hocheffizient)
 Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EWärmeG)	> Landesgesetz > Bei Heizungswechsel Pflicht zur Integration von Erneuerbarer Energien	> Integration von 15 % EE bei Heizungstausch > Verschiedene Ersatzmaßnahmen möglich

Abbildung 7: Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

5.2.1 GEG (Gebäudeenergiegesetz)

Für ein bestehendes Nichtwohngebäude gelten im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) diverse Anforderungen. Einen ersten Überblick können Sie der nachfolgenden Darstellung entnehmen. Im nächsten Kapitel ist eine Liste der Pflichten für Bestandsgebäude zu finden.

Wie sehen die GEG-Anforderungen an ein Nichtwohngebäude konkret aus?

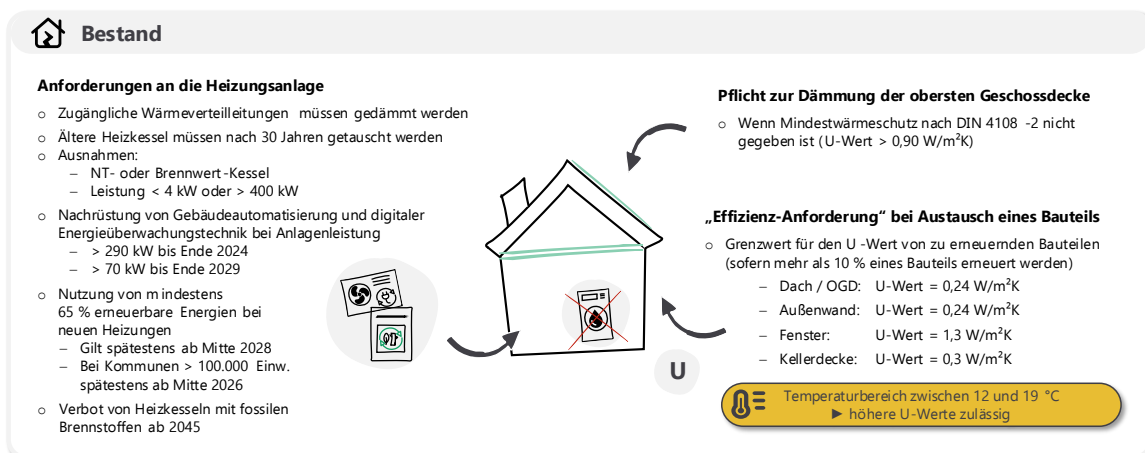


Abbildung 8: GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude

5.2.2 Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude

Kommen Sie bei Fragen gerne auf uns zu! Eine Vollständigkeit aller Pflichten kann nicht gewährleistet werden. Dies stellt keine Rechtsberatung dar, sondern informiert lediglich über das Gesetz.

Bestehende Anlagentechnik

Eigentümer von Gebäuden dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden und vor 30 Jahre eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben. (Ausnahmen Niedertemperatur-, Brennwert-Kessel, Leistung < 4 kW oder > 400 kW). (siehe GEG § 72)

Ungedämmte, zugängliche Wärmeverteiler- und Warmwasserleitungen, die sich in unbeheizten Räumen befinden, sind zu dämmen. (siehe GEG § 69)

Bestehende Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung von mehr als 290 Kilowatt müssen bis zum 31. Dezember 2024 mit einem System für die Gebäudeautomatisierung und digitaler Energieüberwachungstechnik nachgerüstet werden. In Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für Heizungsanlagen, Klimaanlage, kombinierte Raumheizungsanlagen und Lüftungsanlagen oder kombinierte Klima- und Lüftungsanlagen von mehr als 70 kW ist dies bis zum 31. Dezember 2029 nachzurüsten. (siehe GEG § 71a)

Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger (außer Wärmepumpen) in Gebäuden mit mindestens sechs Nutzungseinheiten müssen:

- Bei Einbau vor dem 1.10.2009 bis spätestens 30.09.2027 geprüft und optimiert werden
- Bei Einbau nach dem 30.9.2009 nach 15 Jahren geprüft und optimiert werden.

(siehe GEG § 60b)

Es gelten zusätzlich Pflichten beim Betrieb von Anlagen zur Gebäudekonditionierung.

(siehe GEG §§ 60, 60a, 74)

Einzubauende Anlagentechnik

Eine neue Heizung muss mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme betrieben werden. Es gelten unterschiedliche Übergangsregelungen und Ausnahmen. (siehe GEG § 71)

Neue Heizungssysteme mit Wasser als Wärmeträger sind hydraulisch abzugleichen. (siehe GEG § 60c)

Oberste Geschossdecken

Ungedämmte, zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume müssen so gedämmt sein, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke einen U-Wert von 0,24 W/m²K nicht überschreitet. Die Pflicht gilt als erfüllt, wenn anstelle der Geschossdecke das darüber liegende, bisher ungedämmte Dach entsprechend gedämmt wird. (siehe GEG § 47)

Pflichten bei der Nachrüstung von Gebäuden

Wird von einem Bauteil des Gebäudes (z.B. Fenster oder Fassade) mindestens 10 % der Fläche erneuert, so muss die neue Ausführung mindestens den U-Wert gemäß Anlage 7 GEG erreichen. (siehe GEG § 48)

Pflichten bei Erweiterung und Ausbau

Der mittlere U-Wert der Außenbauteile der neu hinzugekommenen Räume darf den 1,25-fachen Wert, die das GEG in Anlage 3 vorschreibt, nicht übersteigen. (siehe GEG § 51)

Weitere Pflichten

Bei Publikumsverkehr besteht eine Energieausweis-Aushangpflicht. (siehe GEG § 48)

Bei Nutzung von Biomasse oder Wasserstoff zur Erfüllung der 65%-EE sind Nachweise erforderlich. (siehe GEG § 96)

5.2.3 Ausblick auf zukünftige Gesetze

Die EPBD-Novelle muss bis 2026 im GEG (Gebäudeenergiegesetz) umgesetzt sein. In diesem Zuge wird es Vorgaben geben, sodass ab 2030 eine Sanierungspflicht für die 16 % der energetisch schlechtesten Nichtwohngebäude (Worst Performing Building) besteht. Ab 2033 müssen die schlechtesten 26 % saniert werden.

5.2.4 Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)

„Zweck dieses Gesetzes ist es, im Interesse des Klima- und Umweltschutzes den Einsatz von erneuerbaren Energien zu Zwecken der Wärmeversorgung bei Gebäuden und die effiziente Nutzung der Energie in Baden-Württemberg zu steigern, die hierfür notwendigen Technologien weiter auszubauen und dadurch die Nachhaltigkeit der Energieversorgung im Wärmebereich zu verbessern. Das Gesetz soll dazu beitragen, die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 90 Prozent zu verringern.“ (§1 EWärmeG,2015)

Das EWärmeG BW ist ein Landesgesetz in Baden-Württemberg, das für Gebäude gilt, die vor dem 1. Januar 2009 errichtet wurden. Nach einem Heizungstausch muss der Eigentümer fortan mindestens 15 % Erneuerbare Energien bei der Wärmeversorgung des Gebäudes einsetzen. Hierfür gibt es verschiedene Optionen, welche in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind.

Erfüllungsoptionen	Nichtwohngebäude			
	5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² NfI] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ (0,04 m ² /m ²)	✓ (0,06 m ² /m ²)	0 bis 15 %
Holzzentralheizung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung	-	-	-	-
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz				
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³	✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände ^{3,4}	✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³	✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)	-	-	-	-
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf	✓ (WEB -5 %)	✓ (WEB -10 %)	✓ (WEB -15 %)	0 bis 15 %
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)				
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² NfI)	✓ (5 kWh _a /m ²)	✓ (10 kWh _a /m ²)	✓ (15 kWh _a /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)	✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² NfI]	✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg	-	-	✓	15 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

Hinweis: Quelle und Copyright der Übersichtstabelle für Erfüllungsoptionen des EWärmeG ist das Umweltministerium Baden-Württemberg

Abbildung 9: Erfüllungsoptionen EWärmeG Nichtwohngebäude

5.2.5 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Bei der energetischen Sanierung können für die meisten Komponenten der Anlagentechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung) und für alle Maßnahmen an der Gebäudehülle Fördermittel der Bundesförderung für effiziente Gebäude in Anspruch genommen werden.

Die nachfolgende Darstellung gibt einen Überblick über die Fördersätze:

Übersicht über die Fördersätze des BEG

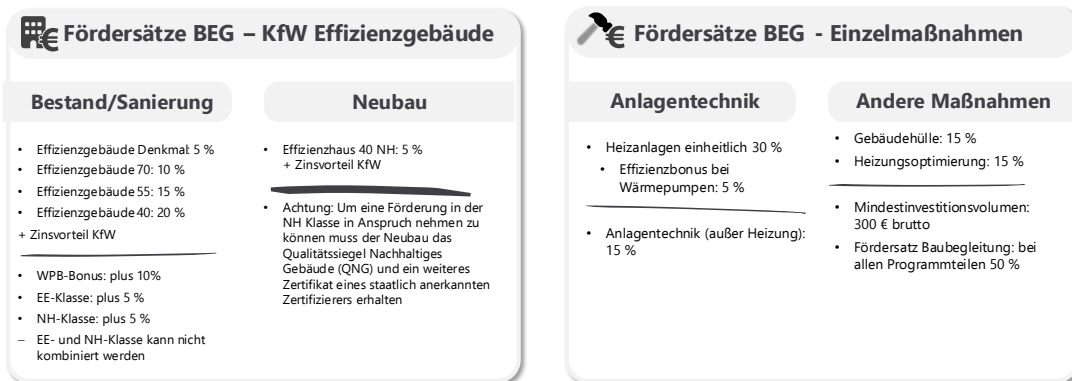


Abbildung 10: Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Generell kann die BEG-Förderung auch in Einzelmaßnahmen und Gesamtobjektförderung („Effizienzgebäude“) unterschieden werden:

Förderlogik des Effizienzgebäudes

Vergleich zwischen der Förderung beim Effizienzgebäude und in den Einzelmaßnahmen

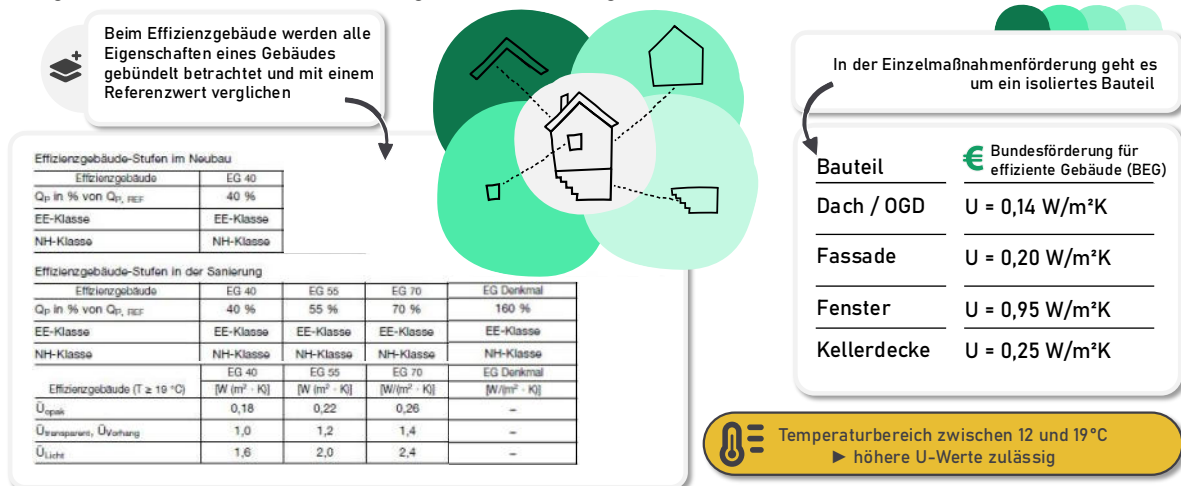


Abbildung 11: Förderlogik Effizienzgebäude

5.2.6 Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie

Im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz wird u.a. die Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung als intensive Klimaschutzmaßnahme gefördert.

Förderfähig sind Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse, öffentliche Hochschulen und Sozialeinrichtungen, gemeinnützige Vereine, Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus und einige weitere Akteure.

Der Zuschuss beträgt 25% der förderfähigen Gesamtausgaben und ist damit attraktiver als eine Förderung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Für finanzschwache Kommunen, die nachweislich an einem landesrechtlichen Hilfs- oder Haushaltssicherungsprogramm teilnehmen oder denen die Finanzschwäche durch die Kommunalaufsicht bescheinigt wird, liegt die Förderquote bei 40%. Gleiches gilt für Antragstellende aus Braunkohlegebieten (Rheinisches Revier, Mitteldeutsches Revier, Lausitzer Revier).

Wie bei der BEG-Förderung wird nur ein Austausch der kompletten Leuchte gefördert, ein Austausch der Lampen (z.B. Retrofit, Ersatzlampen), ist ausgeschlossen.

 Maßnahmen	> Austausch komplettes Leuchtensystem > Steuer- und Regelungstechnik > Anschaffung, Installation und Inbetriebnahme > Deinstallation und Entsorgung alter Komponenten
 Förderhöhe	> 25% bzw. > 40% (Finanzschwache Kommunen bzw. Antragstellende aus Braunkohlegebieten)
 Anmerkung	Voraussetzung: > Mindestens 50% Einsparung von Treibhausgasemissionen > Bewilligungszeitraum maximal 1 Jahr > Reiner Leuchtmitteltausch nicht förderfähig (Ausnahme für leuchtenkonforme Umrüstsätze in denkmalgeschützten Quartieren)

Abbildung 12: Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung

5.2.7 Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen

Das Land Baden-Württemberg unterstützt mit dem Förderprogramm Klimaschutz-Plus für Kommunen – Teil 1: Gebäudesanierung die energetische Sanierung ausgewählter kommunaler Liegenschaften, um die Ziele einer klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040 zu erreichen.

Das Programm ergänzt bestehende Bundes- bzw. Landesförderungen und gewährt einen zusätzlichen Landeszuschuss, wenn bereits eine Bewilligung im Rahmen der BEG EM (für Verwaltungsgebäude) oder der VwV SchulBau (für Schulen) vorliegt.

Voraussetzung für beide Fördertatbestände ist die Teilnahme am Klimapakt Baden-Württemberg.

Fördertatbestand	Förderfähige Gebäude	Förderhöhe	Besondere Hinweise
BW-Bonus zur BEG EM	Kommunale Verwaltungsgebäude (Büros, Verwaltungsräume), nicht wirtschaftlich genutzt	+25 % Zuschuss auf BEG EM	Antrag spätestens 2 Wo. nach BAFA-Bescheid; Abschluss max. 3 Jahre nach Bewilligung
Bonus für energieeffiziente Schulsanierung	Öffentliche Schulgebäude, förderfähig nach VwV SchulBau	+5 % bei EH 70 (max. 500.000 €) +15 % bei EH 55 (max. 1,5 Mio. €)	Kombination mit SchulBau-Förderung max. 90 % Gesamtförderquote; Abschluss max. 4 Jahre nach Bewilligung

5.2.8 Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen

Natürlich ist jedes Gebäude und die damit verbundenen regulatorischen Anforderungen individuell. Trotzdem kann aus Regulatorik und Förderung für die Instandhaltung der Gebäudehülle eine Ableitung getroffen werden: Bei der Instandhaltung der Gebäudehülle empfehlen wir grundsätzlich die für die derzeitige BEG-Förderrichtlinie (Stand 2025) geltenden Dämmwerte einzuhalten, da die Förderzuschüsse die Mehrkosten für die zusätzliche Materialdicke der Dämmung i.d.R. überkompensieren.

Vergleich Wirtschaftlichkeit – Gesetzlicher und Förderfähiger Standard

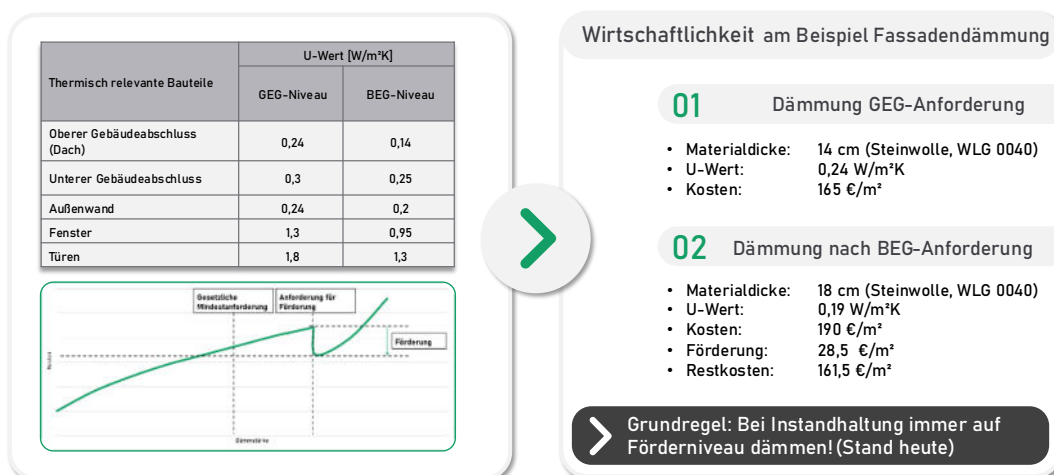


Abbildung 13: Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung

5.3 Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)

Für die energetische Bewertung wird das Gebäude in mehrere Zonen unterteilt, denen jeweils ein standardisiertes Nutzungsprofil zugewiesen wird. Diese Profile bilden typische Raumfunktionen und Nutzungsarten ab. Die DIN V 18599, Teil 10, definiert die Nutzungsprofile, die in der energetischen Bilanzierung zur Anwendung kommen. Sie legen die maßgeblichen Randbedingungen für die energetische Berechnung fest, u. a.:

- Nutzungszeiten (tägliche Nutzungsdauer, jährliche Nutzungstage und -stunden, usw.)
- Raumkonditionierung
- Raum-Solltemperatur (für Heizung und Kühlung)
- Mindestaußenluftvolumenstrom
- mechanischer Außenluftvolumenstrom
- Beleuchtung (Beleuchtungsstärke, relative Abwesenheit, usw.)
- Personenbelegung (z.B. maximale Belegungsdichte)
- interne Wärmequellen (durch Personen und Arbeitshilfen)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Zuordnung der Gebäudezonen im Detail.

Nr.	Farbe	Nutzungsprofil
1		Einzelbüro
16		WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
18		Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
31		Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

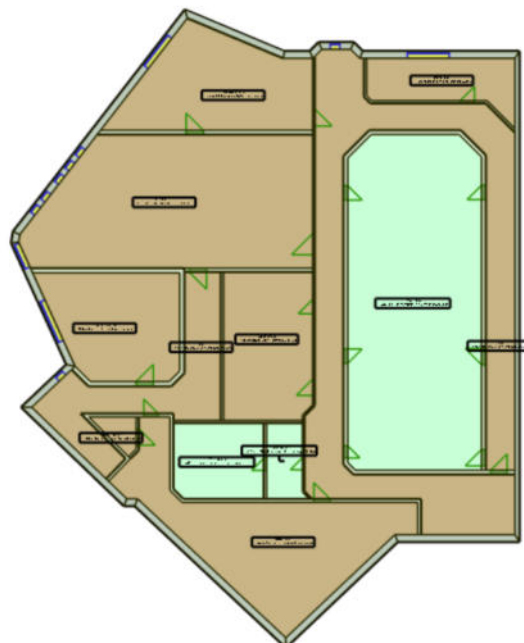


Abbildung 14: Zonen Kellergeschoss

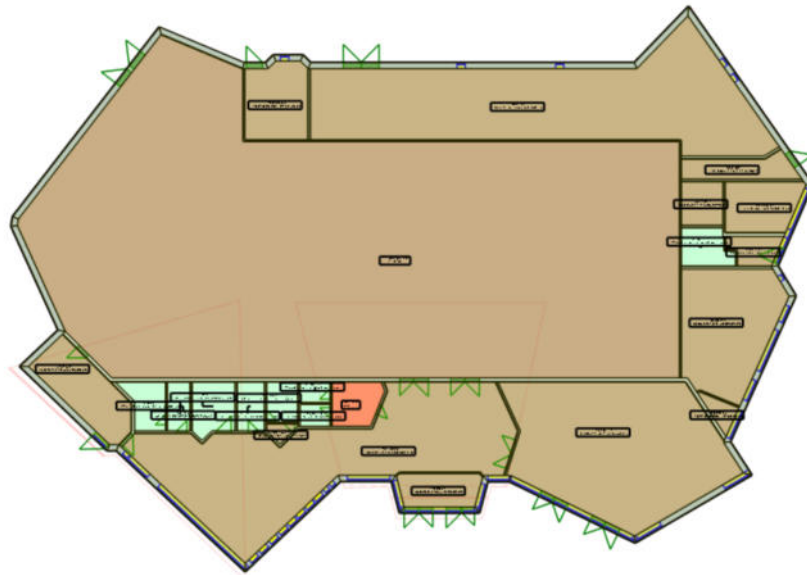


Abbildung 15: Zonen Erdgeschoss

5.4 Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

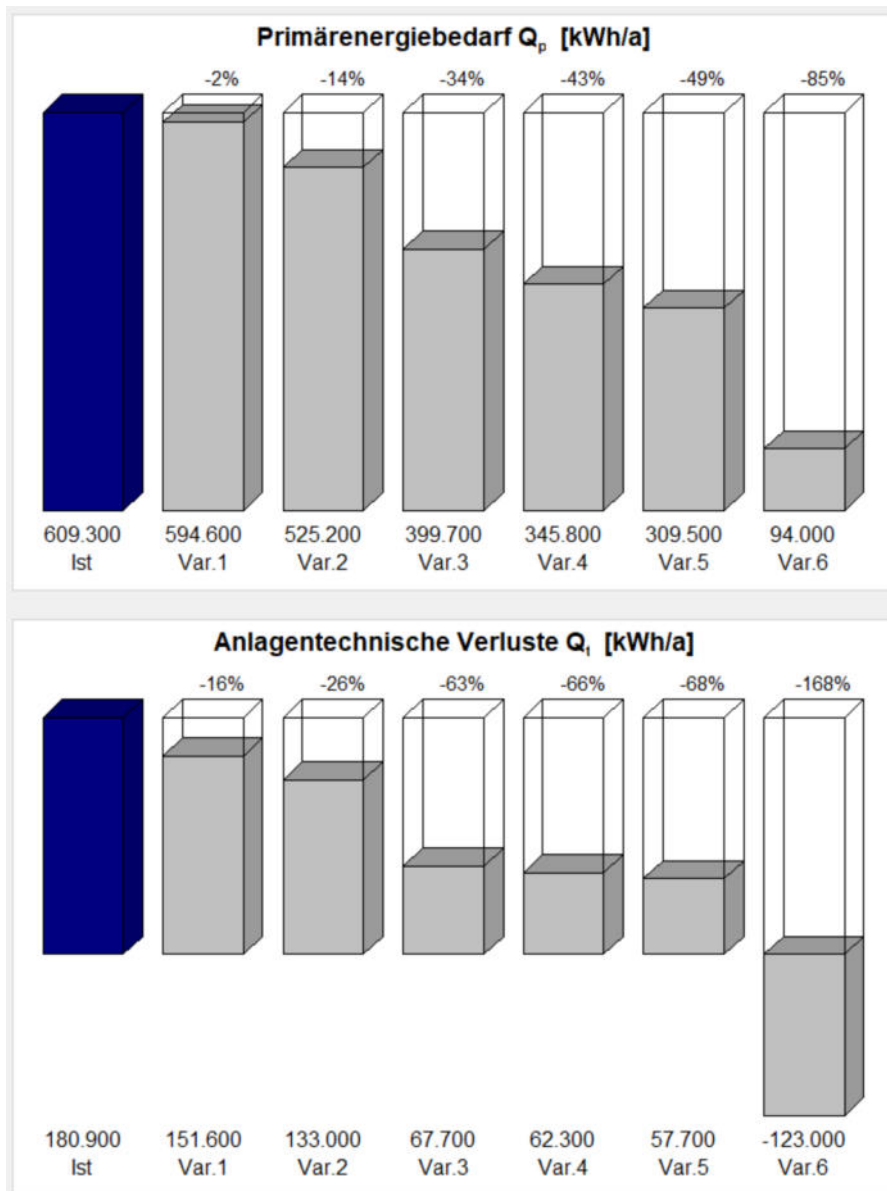


Abbildung 16: Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware

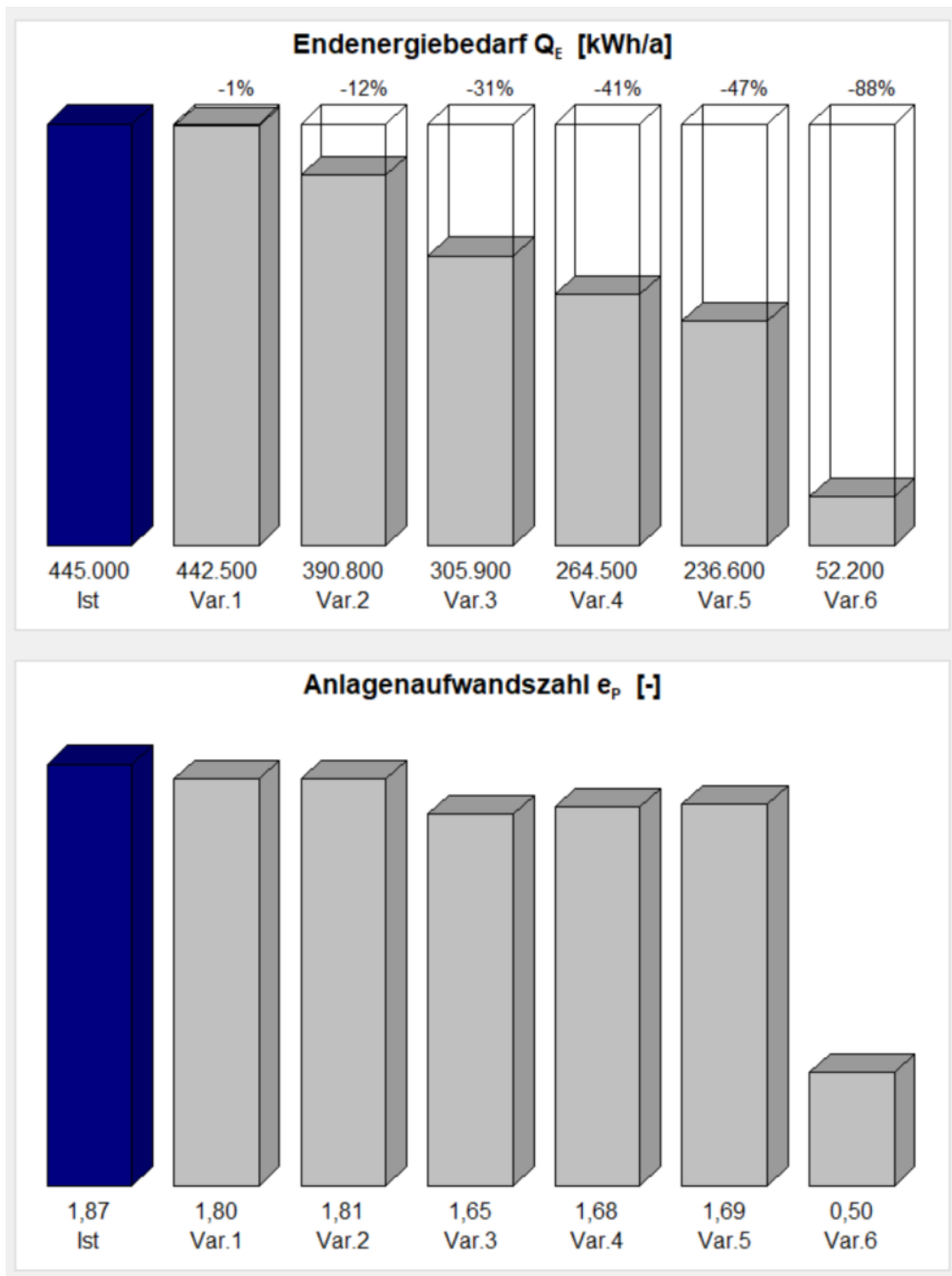


Abbildung 17: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

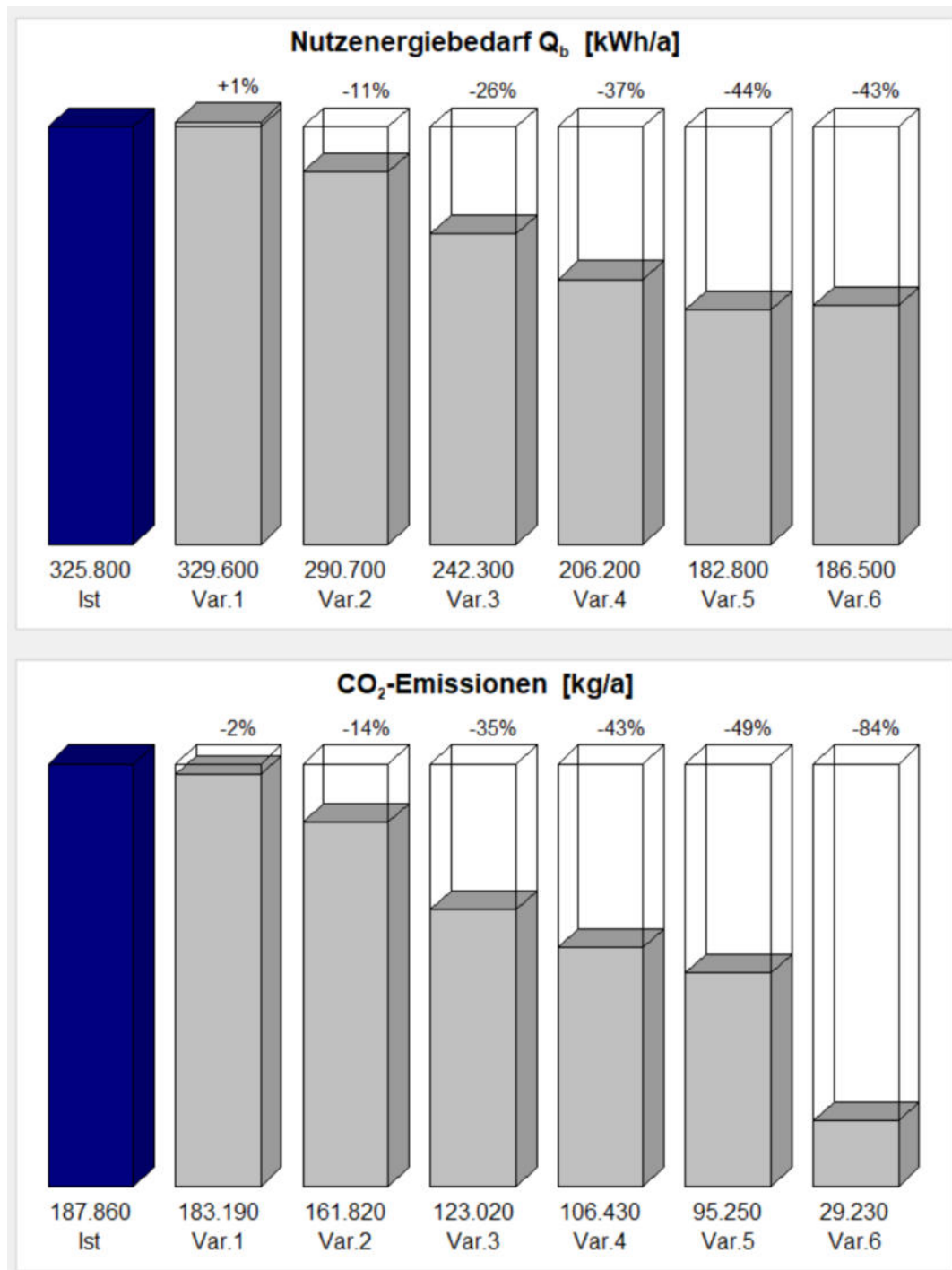


Abbildung 18: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

5.5 Ergebnisse aus den Berechnungen

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes		Wohngebäude	x	Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
		Neubau		Baujahr		x	Bestand	Baujahr:	1973	
Art des Projektes	x	Nachweis nach GEG			2024		Freie Randbedingungen			
	x						mit Klimaregion		DE	
Zonierung	x	Mehrzonen - Modell					Einzonen - Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundfläche und Angabe der Bezugsfläche										
						gewählt als Bezugsfläche				
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				2530	m²	x			
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				-	m²				
	- gesamt				2530	m²				
Gebäudenutzfläche nach EnEV (für Wohngebäude)						-	m²			
Überblick über Zonen und Anlagen										
Anzahl Zonen	4	davon thermisch konditioniert:				4				
Lüftungs/RTL-Anlagen	x	nur Luft	x	mit WRG		mit Heizfunktion			mit Kühlfunktion	
Heizung	x	zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung			
Trinkwarmwasserbereitung	x	zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung			kombiniert mit Heizung
Kühlung		zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung			
Endenergie- und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strom (Hilfsenergie)	2844	-	20423	38099	306	-	61672	1,00	1,8	111010
Stromproduktion (gesamt)							61672			
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							61672			111010
Heizwerk, fossil	350304	-			33018	-	383322	1,00	1,3	498319
Zwischensumme sonstige Energieträger							383322			498319
Summe alle Energieträger										609329
Endenergiekennwerte und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strom (Hilfsenergie)	1,1	-	8,1	15,1	0,1	-	24,4	1,00	1,8	43,9
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							24,4			43,9
Heizwerk, fossil	138,5	-			13,1	-	151,5	1	1,3	197
Zwischensumme sonstige Energieträger							151,5			197,0
Summe alle Energieträger										240,9

Überblick über die Konditionierung der Zonen										
Zone		Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in [m²]			
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume		x	x	x			1187,8			
Einzelbüro		x	x	x			7,76			
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden		x	x	x		x	185,91			
Sporthalle		x	x	x			1148,49			
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche		in [m²]	2530	2530	2530	-	185,9	2529,96		
		entspricht	100 %	100 %	100 %	-	100 %			
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche		in [m²]			-	-	-	-		
		entspricht			-	-	-			
Konditionierte Nettogrundfläche		in [m²]	2530	2530	2530	-	185,9	2529,96		
		entspricht	100 %	100 %	100 %	-	100 %			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten										
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in [m²]	Nutzungs- profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in [C°]		Nutzungszeit				
				Heizen	Kühlen	Jährliche Nutzungstage, in [d/a],	tägliche Nutzungs- stunden, in [h/d]	Datenquelle		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	1187,8	18	S	21	24	250	11	S		
Einzelbüro	7,76	1	S	21	24	250	11	S		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	185,91	16	S	21	24	250	11	S		
Sporthalle	1148,49	31	S	19	24	250	15	S		
Mittelwert (flächengewichtet)	632,5			20,1	24	250	12,8			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs- wert Beleuchtungs- stärke, in [x]	Wärme- eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in [Wh/(m²d)]	Mindestaußenluft	
	Menge	Bezug	Daten- quelle	in [kWh/ (Bezug * d)]	in [kWh/ (Bezug * a)]	in [kWh/d]			Volumen - strom ^b , in [m³/ (hm²)]	Luft wechsel ^b , in [1/h]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	1187,8	-	-	-	-	-	100	0	0,2	0,05
Einzelbüro	7,76	-	-	-	-	-	500	73	4,0	0,89
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	185,91	m²	S	0,015	3,8	2,79	200	0	15,0	4,83
Sporthalle	1148,49	-	-	-	-	-	300	63	3,0	0,86
Mittelwert (flächengewichtet)						0,2	199,4	29	2,6	0,77

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in [kWh/a]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	194495	-	-	-	428	-	-
Einzelbüro	1065	-	-	-	136	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	37745	-	-	-	2346	3750	-
Sporthalle	65774	-	-	-	20027	-	-
Alle Zonen	299079	-	-	-	22937	3750	-
Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	226400	-	-	-	1241		6224
Einzelbüro	1232	-	-	-	231		89
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	43241	-	33018	-	2580		7691
Sporthalle	79432	-	-	-	34046		9570
Alle Zonen	350305	-	33018	-	38098		23574
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	226400	-	-	-	1241		6224
Einzelbüro	1232	-	-	-	231		89
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	43241	-	33018	-	2580		7691
Sporthalle	79432	-	-	-	34046		9570
Alle Zonen	350305	-	33018	-	38098		23574
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	294319	-	-	-	2234		11203
Einzelbüro	1601	-	-	-	417		159
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	56213	-	42924	-	4644		13843
Sporthalle	103261	-	-	-	61282		17226
Alle Zonen	455394	-	42924	-	68577		42431
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	294319	-	-	-	2234		11203
Einzelbüro	1601	-	-	-	417		159

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	56213	-	42924	-	4644	13843
Sporthalle	103261	-	-	-	61282	17226
Alle Zonen	455394	-	42924	-	68577	42431

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in[kWh/(m²a)]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	164	-	-	-	-	-	-
Einzelbüro	137	-	-	-	18	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	203	-	-	-	13	20	-
Sporthalle	57	-	-	-	17	-	-
Alle Zonen	561	-	-	-	48	20	-

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	191	-	-	-	1	5
Einzelbüro	159	-	-	-	30	11
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	233	-	178	-	14	41
Sporthalle	69	-	-	-	30	8
Alle Zonen	652	-	178	-	75	65

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	191	-	-	-	1	5
Einzelbüro	159	-	-	-	30	11
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	233	-	178	-	14	41
Sporthalle	69	-	-	-	30	8
Alle Zonen	652	-	178	-	75	65

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	248	-	-	-	2	9
Einzelbüro	206	-	-	-	54	20
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	302	-	231	-	25	74
Sporthalle	90	-	-	-	53	15
Alle Zonen	846	-	231	-	134	118

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	248	-	-	-	2	9
Einzelbüro	206	-	-	-	54	20
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	302	-	231	-	25	74
Sporthalle	90	-	-	-	53	15
Alle Zonen	846	-	231	-	134	118

Geometrische Kennwerte						
Luftvolumen (thermische konditioniertes Netto - Gebäudevolumen)				8283,5	m³	
Bruttovolumen (thermische konditioniertes Volumen in Außenmaßen)(optional)				10354,4	m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil				6,0	%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)				3934,5	m²	
Kompaktheitsgrad A/Ve (optional)				0,380	1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit	3204	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen	29	Wh/(m²d)	
			Nutzwärmebedarf für Trinkwasser	1,1	Wh/(m²d)	
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H _T				0,748	W/(m²K)	
Wärmebrückenzuschlag				0,100	W/(m²K)	
Bauteilgruppe		Fläche in [m²]	Flächenanteil in %	Flächen bez. auf A _{NGF} in [m²/m²]	mittlerer U-Wert in [W/(m²K)]	mittlerer g _{tot} -Wert in [-]
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)		1287,3	32,7	12,87	0,850	
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)		1877,4	47,7	18,77	1,000	
Opake Fassade		618,0	15,7	6,18	1,018	
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)		-	-	-	-	
Fenster bzw. transparente Fläche (W-SW-S-SO-O)		34,5	0,9	0,35	1,065	0,513
Fenster bzw. transparente Fläche (NW-N-NO)		117,3	3,0	1,17	1,053	0,512
Fenster bzw. transparente Fläche (horizontal)		-	-	-	-	-
Summe Gebäude		3934,5	100,0	39,35		
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n ₅₀	4,27	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q ₅₀		12,26	m³/(m²h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	-	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung		-	W/m²
Vollbetriebszeit	3204	h/a	elektrische Bewertungsleistung		-	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur	20,1	°C	Heizlast		168,4	kW
Bilanzinnentemperatur	19,2	°C	flächenbezogene Heizlast		66,6	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,00	-	mittlere Erzeugernutzungsgrad		99,6 %	-
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur	24,0	°C	Kühllast		-	kW
Bilanzinnentemperatur	-	°C	flächenbezogene Kühllast		-	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	-	-	mittlere Jahresarbeitszahl		-	-
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung			Luftförderung		Zuluft	Abluft
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom	6578	m³/h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen		8166	5920 m³/h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom	2,60	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	0,77	1/h	spez. Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	0,10	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen		-	- h/a

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung						
	2530,0	m²	2530,0	m²					
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		9,1		9,1		1,66	Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:	4	
Mehraufwand des Systems	+	6,0	+	6,0			Anzahl von Berechnungsbereichen der Beleuchtung:	4	
Endenergiebedarf	=	15,1	=	15,1					
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung						
	2530,0	m²	2530,0	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		118,2		118,2		1,12	Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:	4	
Verluste der Wärmeübergabe	+	13,7	+	13,7			Anzahl der Übergaben:	4	
Verluste der Wärmeverteilung	+	6,0	+	6,0	1,05		Anzahl der Verteilnetze:	1	
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Speichersysteme:	-	
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	137,9	=	137,9					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,5	+	0,5	1,00		Anzahl der Erzeugungssysteme	1	
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	138,5	=	138,5					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	138,5	=	138,5	1,17		(Gesamt)		
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	2530,0	m²	k.A.	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		0,0		0,0			Anzahl von Zonen mit RLT - Heizung:	-	
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Übergabesysteme	-	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Verteilnetze:	-	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Energiekennwerte RLT - Heizung bzw. Luftheizung gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	2530,0	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Heizung		0,0		0,0			Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Heizung :	-	
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Übergabesysteme:	-	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Verteilnetze:	-	
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Speichersysteme:	-	
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Erzeugungssysteme	-	
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-		(Gesamt)		

Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser						
	2530,0	m²	185,9	m²					
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		1,5		20,2		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasser:	1		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert			
Verluste der Wärmeverteilung	+	11,6	+	157,4	8,80	Anzahl der Verteilnetze:	1		
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	-		
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	13,1	=	177,6					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	1,00	Anzahl der Erzeugungssysteme	1		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	13,1	=	177,6					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	13,1	=	177,6	8,80	(Gesamt)			

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung						
	2530,0	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit Kühlung:	-		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	-		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	-		
Erzeugernutzkälteabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme	-		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-	(Gesamt)			
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung						
	2530,0	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Kühlung:	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme	4		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	4		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte RLT - Kühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit RLT - Kühlung						
	2530,0	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Kühlung		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Kühlung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	4		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-		4		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-		4		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzkälteabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		2		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-				
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					
Energiekennwerte RLT - Dampfversorgung / Befeuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung						
	2530,0	m²	0,0	m²					
Nutzenergie RLT - Dampf / Befeuchtung		0,0		0,0		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzwäreabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		2		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-				

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
Code	Bezeichnung	Orientierung	Fläche, in [m²]	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)	
				in [W/(m²K)]	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
WA	AW 009	Nord-West	2,09	1,00	-	1,00	-
WA	AW 003	Süd-Ost	12,13	1,00	-	1,00	-
WA	AW 004	Nord	24,41	1,00	-	1,00	-
TA	AT 015-2	Nord	2,31	1,30	-	1,00	-
WA	IW 004-6	Süd	0,42	1,00	-	1,00	-
WA	AW 026	Süd	1,82	1,00	-	1,00	-
WA	AW 028	Ost	2,25	1,00	-	1,00	-
WA	AW 029	Süd-Ost	2,43	1,00	-	1,00	-
TA	AT 012-2	Süd-Ost	2,10	1,30	-	1,00	-
WA	AW 027	Süd-Ost	5,49	1,00	-	1,00	-
WA	AW 023-2	Süd-West	6,93	1,00	-	1,00	-
TA	AT 009-2	Süd-West	2,10	1,30	-	1,00	-
WA	AW 015	West	1,89	1,00	-	1,00	-
WA	AW 013	Nord-Ost	1,65	1,00	-	1,00	-
WA	AW 014	Nord-West	3,08	1,00	-	1,00	-
TA	AT 004-2	Nord-West	1,58	1,30	-	1,00	-
TA	AT 001-2	Nord-West	1,89	1,30	-	1,00	-
TA	AT 002-2	Nord-West	1,78	1,30	-	1,00	-
TA	AT 003-2	Nord-West	1,89	1,30	-	1,00	-
WA	AW 024	Ost	16,25	1,00	-	1,00	-
WA	AW 023-3	Süd-West	33,66	1,00	-	1,00	-
WA	AW 025	Süd-Ost	61,37	1,00	-	1,00	-
TA	AT 010-2	Süd-Ost	2,31	1,30	-	1,00	-
TA	AT 011-2	Süd-Ost	2,31	1,30	-	1,00	-
WA	AW 022-2	West	8,80	1,00	-	1,00	-
WA	AW 023	Süd-West	1,00	1,00	-	1,00	-
WA	AW 022	West	1,96	1,00	-	1,00	-
TA	AT 016-2	West	2,10	1,30	-	1,00	-
WA	AW 020-2	West	19,38	1,00	-	1,00	-
WA	AW 021	Süd-West	6,00	1,00	-	1,00	-
WA	AW 020	West	6,93	1,00	-	1,00	-
WA	IW 003-2	Nord-Ost	1,52	1,00	-	1,00	-
WA	AW 017	Nord	5,64	1,00	-	1,00	-
TA	AT 007-2	Nord	1,89	1,30	-	1,00	-
TA	AT 006-2	Nord	1,89	1,30	-	1,00	-
TA	AT 005-2	Nord	1,89	1,30	-	1,00	-
TA	AT 008-2	Nord	2,00	1,30	-	1,00	-
WA	AW 016-2	Nord-West	0,87	1,00	-	1,00	-
WA	AW 019	Süd-West	12,76	1,00	-	1,00	-
WA	AW 018	Nord-West	24,53	1,00	-	1,00	-
WA	AW 011	Nord-West	21,49	1,00	-	1,00	-
WA	IW 015	Nord-Ost	2,59	1,00	-	1,00	-
WA	IW 014	Ost	0,34	1,00	-	1,00	-
WA	AW 010	Nord	30,56	1,00	-	1,00	-
WA	AW 016	Nord-West	0,28	1,00	-	1,00	-
WA	IW 013	Süd-Ost	0,46	1,00	-	1,00	-
WA	AW 012	Nord-West	1,78	1,00	-	1,00	-
WA	AW 075	Ost	0,09	1,00	-	1,00	-
WA	AW 061-2	Süd-Ost	0,03	1,00	-	1,00	-
WA	AW 059-2	Nord-West	0,49	1,00	-	1,00	-
WA	AW 073	Süd	1,06	1,00	-	1,00	-
WA	AW 074	Süd-Ost	1,08	1,00	-	1,00	-
WA	AW 036	Nord	1,47	1,00	-	1,00	-

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
WA	AW 035	Süd-Ost	1,95	1,00	-	1,00	-
WA	AW 077-2	Ost	7,56	1,00	-	1,00	-
WA	AW 033	Ost	0,15	1,00	-	1,00	-
WA	AW 034	Nord-Ost	1,09	1,00	-	1,00	-
WA	AW 076	Süd-Ost	0,92	1,00	-	1,00	-
WA	AW 078	Süd	16,01	1,00	-	1,00	-
WA	AW 077	Ost	3,75	1,00	-	1,00	-
WA	AW 034-2	Nord-Ost	3,42	1,00	-	1,00	-
WA	AW 057	Nord	2,70	1,00	-	1,00	-
WA	AW 036-2	Nord	0,39	1,00	-	1,00	-
WA	AW 059	Nord-West	0,28	1,00	-	1,00	-
WA	AW 056	Nord-West	0,14	1,00	-	1,00	-
WA	AW 058	Nord-West	2,01	1,00	-	1,00	-
WA	AW 061	Süd-Ost	5,12	1,00	-	1,00	-
WA	IW 015-4	Süd-West	2,58	1,00	-	1,00	-
TA	IT 007-2	Horizontal	1,32	1,30	-	0,50	-
WA	IW 013-2	Nord-West	0,69	1,00	-	1,00	-
WA	IW 016-2	Nord-Ost	0,54	1,00	-	1,00	-
WA	AW 055	Nord-West	8,34	1,00	-	1,00	-
WA	IW 105-2	Süd-West	0,80	1,00	-	1,00	-
WA	IW 045	Nord	9,97	1,00	-	1,00	-
WA	AW 055-3	Süd-Ost	1,07	1,00	-	1,00	-
WA	IW 046	Nord-West	96,82	1,00	-	1,00	-
TA	IT 018-4	Nord-West	2,31	1,30	-	1,00	-
BA	Boden DG 002 [3]-33	Horizontal	0,04	1,00	-	1,00	-
WA	AW 031	Ost	45,10	1,00	-	1,00	-
TA	AT 014-2	Ost	2,31	1,30	-	1,00	-
TA	AT 013-2	Ost	2,31	1,30	-	1,00	-
WA	AW 002	Nord-Ost	22,22	1,00	-	1,00	-
WA	AW 001	Ost	2,07	1,00	-	1,00	-
WA	AW 030	Süd	19,01	1,00	-	1,00	-
Summe opake Außenfassade:			618,02				
-	-		-	-	-	-	-
Summe Innenwände / -türen:			-				
OG	Boden DG 002 [3]-45		2,63	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-46		0,16	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-47		9,12	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-48		3,87	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-50		87,32	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-51		7,09	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-55		16,00	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-56		6,57	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-57		46,14	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-58		4,00	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-59		3,23	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-54		7,49	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-60		11,07	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-53		52,99	1,00	-	0,80	-
DA	Dach 002-10	Nord	25,23	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 013-4	Nord-Ost	3,01	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-10	Nord-West	14,17	0,80	-	1,00	-
OG	Boden EG-112		1,43	1,00	-	0,80	-
DA	Dach 006-4	Nord-West	52,44	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-8	Nord-West	2,18	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 007-4	West	0,78	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 005-3	Nord	49,09	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 014-3	Nord-Ost	6,03	0,80	-	1,00	-

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
DA	Dach 004-9	Nord-West	52,84	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 015-6	West	2,14	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 002-9	Nord	41,93	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 003-7	Nord-West	36,16	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-13	Nord-West	6,74	0,80	-	1,00	-
OG	Boden DG 002 [3]-61		7,59	1,00	-	0,80	-
DA	Dach 002-11	Nord	6,57	0,80	-	1,00	-
OG	Boden DG 002 [3]-34		0,52	1,00	-	1,00	-
DA	Dach 002-12	Nord	4,44	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 002-13	Nord	8,92	0,80	-	1,00	-
OG	Boden DG 002 [3]-35		0,31	1,00	-	1,00	-
DA	Dach 003-8	Nord-West	4,27	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 002-14	Nord	1,06	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 003-9	Nord-West	4,24	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 015-7	West	0,19	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-11	Nord-West	0,54	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 003-10	Nord-West	0,71	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 015-8	West	2,50	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 015-9	West	1,25	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-12	Nord-West	0,47	0,80	-	1,00	-
OG	Boden EG-57		0,12	1,00	-	1,00	-
OG	Boden DG 002 [3]-49		5,75	1,00	-	0,80	-
OG	Boden DG 002 [3]-52		50,11	1,00	-	0,80	-
DA	Dach DG 001	Süd-West	1,70	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 013-5	Nord-Ost	30,37	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 010-4	Süd-West	2,80	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 009-4	Süd-West	0,23	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-5	Süd-West	0,78	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-9	Süd-West	0,88	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-10	Nord-Ost	0,91	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 011-13	Süd-Ost	267,76	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 008-4	Süd-West	0,17	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-12	Nord-Ost	1,76	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-2	Nord-Ost	1,76	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-6	Nord-Ost	0,81	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 012-2	Ost	113,54	0,80	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-11	Süd-West	1,70	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 007-6	West	1,32	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 006-6	Nord-West	5,37	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 002-15	Nord	42,52	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 011-14	Süd-Ost	2,03	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 013-6	Nord-Ost	21,20	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 005-4	Nord	11,61	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 004-14	Nord-West	80,38	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 015-10	West	18,30	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 003-12	Nord-West	9,65	0,80	-	1,00	-
DA	Dach 014-4	Nord-Ost	18,33	0,80	-	1,00	-
Summe oberer Gebäudeabschluss			1287,25				
BE	Boden EG-53		0,02	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-54		11,07	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-55		11,72	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-45		106,61	1,00	-	0,35	-
WE	IW 012		8,88	1,00	-	0,50	-
WE	IW 011		6,77	1,00	-	0,50	-
BE	Boden EG-46		7,49	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-47		16,00	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-48		6,57	1,00	-	0,35	-

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
BE	Boden EG-49		46,14	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-50		4,18	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-51		106,53	1,00	-	0,35	-
BE	Boden EG-52		23,23	1,00	-	0,35	-
WE	AW 059-3		14,35	1,00	-	0,55	-
WE	AW 073-2		1,71	1,00	-	0,55	-
WE	AW 060-2		60,33	1,00	-	0,55	-
WE	AW 061-3		0,34	1,00	-	0,55	-
WE	AW 075-2		0,95	1,00	-	0,55	-
WE	AW 074-2		3,57	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-13		367,80	1,00	-	0,35	-
WE	AW 035-2		6,95	1,00	-	0,55	-
WE	AW 036-4		15,24	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-14		39,18	1,00	-	0,35	-
BE	Boden Keller-15		37,27	1,00	-	0,35	-
WE	AW 034-4		0,94	1,00	-	0,55	-
WE	AW 077-3		7,57	1,00	-	0,55	-
WE	AW 033-2		1,58	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-16		101,64	1,00	-	0,35	-
WE	AW 076-2		3,39	1,00	-	0,55	-
WE	AW 077-4		16,27	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-17		49,92	1,00	-	0,35	-
WE	AW 034-3		7,24	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-18		40,08	1,00	-	0,35	-
WE	AW 059-4		2,92	1,00	-	0,55	-
WE	AW 058-2		20,85	1,00	-	0,55	-
WE	AW 057-2		28,03	1,00	-	0,55	-
WE	AW 056-2		1,46	1,00	-	0,55	-
WE	AW 036-3		4,05	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-19		73,35	1,00	-	0,35	-
BE	Boden Keller-20		3,55	1,00	-	0,35	-
WE	AW 061-4		15,70	1,00	-	0,55	-
WE	AW 060		12,51	1,00	-	0,55	-
BE	Boden Keller-21		22,80	1,00	-	0,35	-
WE	IW 017		2,82	1,00	-	0,50	-
WE	IW 023		11,28	1,00	-	0,50	-
WE	IW 016-4		0,83	1,00	-	0,50	-
BE	Boden EG-56		7,59	1,00	-	0,35	-
BE	Boden Keller-22		125,47	1,00	-	0,35	-
BE	Boden Keller-23		19,80	1,00	-	0,35	-
BE	Boden Keller-24		8,26	1,00	-	0,35	-
WE	IW 055		2,83	1,00	-	0,50	-
WE	IW 057		2,41	1,00	-	0,50	-
WE	IW 058		43,83	1,00	-	0,50	-
WE	IW 055-2		8,97	1,00	-	0,50	-
WE	IW 056		34,97	1,00	-	0,50	-
WE	IW 105-5		31,10	1,00	-	0,50	-
WE	IW 059		50,84	1,00	-	0,50	-
BE	Boden EG-44		209,62	1,00	-	0,35	-
Summe unterer Gebäudeabschluss			1877,40				
Summe opake Bauteile			3782,67				

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in [m²]	U-Wert		g-Wert		
					in [W/(m²K)]	Datenquelle	g, in [-]	Datenquelle	g _{lot} in [-]
FA	F 056-4	Süd-Ost	90 °	2,17	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 031-2	Nord	90 °	0,28	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 039-2	Süd-Ost	90 °	0,69	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 066-3	Süd-Ost	90 °	0,01	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 035-2	West	90 °	4,66	1,80	-	0,60	-	0,60
FA	F 033-2	Nord-Ost	90 °	5,44	1,80	-	0,60	-	0,60
FA	F 034-2	Nord-West	90 °	4,76	1,80	-	0,60	-	0,60
FA	F 043-2	Süd-West	90 °	0,69	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 042-2	Süd-West	90 °	0,69	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 041-2	Süd-Ost	90 °	0,69	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 040-2	Süd-Ost	90 °	0,69	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 044-2	West	90 °	1,84	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 051-5	West	90 °	0,73	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 051-4	West	90 °	0,50	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 045-2	West	90 °	2,91	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 052-2	West	90 °	1,84	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 047-2	West	90 °	2,01	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 054-2	West	90 °	2,54	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 046-3	Süd-West	90 °	0,81	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 055-2	West	90 °	1,22	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 036-2	Nord	90 °	18,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 048-4	Nord-West	90 °	0,58	1,80	-	0,60	-	0,60
FA	F 037-2	Nord-West	90 °	2,91	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 038-2	Nord-West	90 °	3,96	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 010-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 007-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 017-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 024-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 003-2	Nord-West	90 °	1,01	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 005-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 008-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 014-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 027-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 011-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 019-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 016-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 020-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 026-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
FA	F 006-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 018-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 021-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 023-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 013-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 012-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 004-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 015-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 009-2	Nord-West	90 °	0,18	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 001-2	Nord-West	90 °	1,01	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 025-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 022-2	Nord-West	90 °	0,36	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 030-2	Nord	90 °	6,56	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 028-2	Nord	90 °	1,08	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 029-2	Nord	90 °	1,75	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 048-3	Nord-West	90 °	3,37	1,80	-	0,60	-	0,60
FA	F 032-2	Nord-West	90 °	9,42	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 066-4	Süd-Ost	90 °	0,55	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 056-6	Süd-Ost	90 °	0,03	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 056-5	Süd-Ost	90 °	0,67	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 057-2	Ost	90 °	0,57	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 058-2	Ost	90 °	0,57	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 060-2	Ost	90 °	0,87	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 061-2	Ost	90 °	0,87	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 059-2	Ost	90 °	0,57	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 062-2	Nord-Ost	90 °	2,43	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 064-2	Ost	90 °	3,08	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 063-2	Nord-Ost	90 °	3,54	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 065-2	Süd-Ost	90 °	2,05	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 002-9	Nord-West	90 °	2,85	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 002-10	Nord-West	90 °	39,00	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 002-11	Nord-West	90 °	3,43	0,95	-	0,50	-	0,50
FA	F 002-14	Süd-Ost	90 °	0,02	0,95	-	0,50	-	0,50
Summe Fenster / Türen in Fassade				151,87					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Fenster / Türen im Dach				-					
Summe transparente Bauteile				151,87					

Heiz- und Kühllast								
Zone	Heizlast			Kühllast				
	Datenquelle: S			Datenquelle: S				
	absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]		absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]			
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	83,2	70,1		-	-			
Einzelbüro	0,7	90,0		-	-			
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	35,5	191,2		-	-			
Sporthalle	48,9	42,6		-	-			
alle Zonen	168,4	66,6		-	-			
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel								
Zone	Heizzeit in [d/a]	Kühlzeit in [d/a]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit, in [°C]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit, in [°C]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit, in [1/h]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit, in [1/h]		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	308,3	-	20,0	-	0,6	-		
Einzelbüro	263,4	-	19,4	-	0,8	-		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	249,2	-	20,1	-	2,4	-		
Sporthalle	228,5	-	18,2	-	0,7	-		
alle Zonen	267,6	-	19,2	-	0,8	-		
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs								
Zone	Trans- missions- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	Lüftungs- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	solare Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	interne Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	Fremd- wärme- nutzungs- grad, in [-]	Heizwärme- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	8,4	3,1	0,1	1,0	0,3	-	8,3	163,7
Einzelbüro	6,3	5,0	0,2	0,5	2,6	-	-	137,2
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	3,9	9,1	-	0,1	1,8	0,2	5,8	203,0
Sporthalle	4,7	1,8	0,1	0,6	2,5	0,4	1,9	57,3
alle Zonen	6,4	3,0	0,1	0,8	1,4	0,2	5,2	118,2
Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs								
Zone	Trans- missions- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	Lüftungs- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	solare Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	interne Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	Fremd- wärme- nutzungs- grad, in [-]	Kühl- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	-	-	-	-	-	-	-	-
Einzelbüro	-	-	-	-	-	-	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	-	-	-	-	-	-	-	-
Sporthalle	-	-	-	-	-	-	-	-
alle Zonen	-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichsfläche, in [m²]	Anteil an der Zone, in [%]	Wartungswert der Beleuchtungsstärke, in [lx]	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	1187,80	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Einzelbüro	L 1	7,76	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	185,91	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Sporthalle	L 1	1148,49	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell

Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche in [m²]	in [%] der Bereichsfläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in [%]	Tageslichtversorgungsfaktor, in [%]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	1187,80	100,00	Fassade	k.A.	46,82
Einzelbüro	L 1	7,76	100,00	Fassade	k.A.	k.A.
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	185,91	100,00	Fassade	k.A.	k.A.
Sporthalle	L 1	1148,49	100,00	Fassade	k.A.	33,27

Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte	Beleuchtungsart	elektrische Bewertungsleistung		Datenquelle	Vollbetriebszeit (informativ) in [h/a]
				in [W/(m² 100lx)]	in [W/m²]		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Einzelbüro	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Sporthalle	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	3750

Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungslüftung	RLT	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäude- management
k.A.	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe						
versorgte Zone	Übergabe Heizung					
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	Hce1	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	29,1	1,12	0,00
Einzelbüro	Hce2	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	4454,8	1,12	0,00
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Hce3	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	186,0	1,12	0,00
Sporthalle	Hce4	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	30,1	1,12	0,00
Übergabe Trinkwarmwasser						

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe						
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Wce1	Warmwasser - Schule - mit Duschen	100,0	0,0	1,00	0,00
Übergabe RLT-Heizung						
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung								
angeschlossene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge in [m]	Datenquelle	Wärmeverlust der Verteilung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in [W]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Hce1 Hce2 Hce3 Hce4	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 0/0°C, Etagenring, Gruppe 1	581	I	6,0	1,05	470,6	1,12
Wce1	Wd1	Trinkwarmwassererwärmung, zentral - Steigstrangtyp, mit Zirkulation, Gruppe 1	551	S	157,4	8,80	93,5	1,65

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung								
angeschlossene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens in [l]	Datenquelle	Wärmeverlust der Speicherung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpenleistung, in [W]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
angeschlossene Speicher/Verteilung/Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energieträger	Deckungsanteil, in [%]	Leistung, in [kW] / Kollektorfläche, in [m²]	Datenquelle	Wärmeverlust der Erzeugung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Hce1 Hce2 Hce3 Hce4	1	Hg1	Nah-/Fernwärme, Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume, Einzelbüro, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, Sporthalle	Heizwerk, fossil	100,0	k.A.	S	0,5	1,00	0,00
Wce1	1	Wg1	Nah-/Fernwärme, Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Heizwerk, fossil	100,0	k.A.	S	0,0	1,00	0,00

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in [%]		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung							
Anlagenbezeichnung	Auslegungsvolumenstrom		Kennwerte der Ventilatorleistung				
	in [m³/h]		Zuluft		Abluft		Datenquelle
	Zuluft	Abluft	in [kW]	in [kW/(m³/s)]	in [kW]	in [kW/(m³/s)]	
-	-	-	-	-	-	-	-

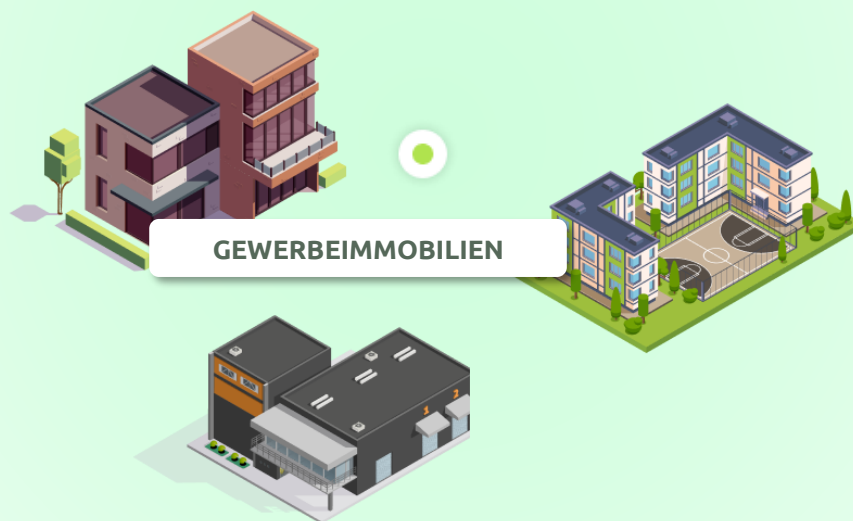
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe							
versorgte Zone	Code	Beschreibung				Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der, Übergabe in [-]
-	-	-				-	-
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung							
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung	Kanalober- fläche außer- halb Ge- bäude, in [m²]	gesamte Kanal- länge, in [m]	Deckungs- anteil in [%]	Wärmever- lust Ver- teilung in [kWh/ (m²a)]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
-	-	-	-	-	-	-	-
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung							
versorgte Zone	Übergabe/Verteilungssystem Kühlung						
	Code	Beschreibung			Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	VCce1	Kaltluftübergabe			100,00	-	-
Einzelbüro	VCce1	Kaltluftübergabe			100,00	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	VCce1	Kaltluftübergabe			100,00	-	-
Sporthalle	VCce1	Kaltluftübergabe			100,00	-	-
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung			Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
					-	-	-
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung							
angeschlossene Verteilung	Speicher						
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept		Medium		Speichernutzungsgrad in [-]	
						-	
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung							
ange- schlossener Speicher/ Verteilung Übergabe	Erzeuger					Rückkühlung	
	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ _{av} in [-]	Kälte- leistung, in [kW]	Medium	Art
				-	k.A.		

Grunddaten									
Bezugsfläche	-	m ²	Wohngebäude				Einzoner		
			Neubau		Ausbau		Erweiterung/A nbau	x	Bestand
			x freistehend		einseitig angebaut			andere	
Hauptanforderung vom GEG - Primärenergiebedarf									
		Gebäude- kennwert	Neubau- Referenzwert		Verhältnis		Nachweis erfüllt?		
							ja	nein	
Primärenergiebedarf q _p		240,8	130,3	kWh/(m ² a)	184,8	%		x	
Nebenanforderung vom GEG - Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen									
		Gebäude- kennwert	Maximal- wert		Verhältnis, in [%]	Nachweis erfüllt?			
						ja	nein		
Wohnbau	H _T '								
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile	0,70	0,56	W/(m ² K)	125,0		x	x	
	Ü transparente Bauteile	1,10	2,66		41,4				
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü opake Bauteile	-	-	W/(m ² K)	-				
	Ü transparente Bauteile	-	-		-				
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				

SANIERUNGSFAHRPLAN

Nichtwohngebäude

nach DIN V 18599



Zehn Jaucherten 1 | 79252 Stegen

Gemeinde Stegen



Erstellt von Effizienzpioniere GmbH

am 31.10.2025

Vorgangsnummer EBN 80033176

Verwendete Bilanzierungs-
software

Energieberater

Beraternummer

Hottgenroth Energieberater
Wohnen & Gewerbe 13.4.2

Daniel Schäfers

EB 743372

Gemeinde Stegen
z. Hd. Herr
Andreas Hilzinger
Dorfplatz 1
79252 Stegen

Effizienzpioniere GmbH
Daniel Schäfers
Gutenbergstraße 16a
70176 Stuttgart
nwg@effizienzpioniere.de
www.effizienzpioniere.de

Ihr Beratungsbericht zu Ihrem Nichtwohngebäude

Sehr geehrter Herr Hilzinger,

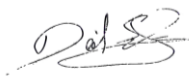
hiermit erhalten Sie Ihren Energieberatungsbericht nach DIN V 18599 zu dem Gebäude in der Zehn Jaucherten 1, 79252 Stegen.

Grundlage hierfür bilden unser Erstgespräch, die Vor-Ort-Bestandsaufnahme sowie die von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen. Ziel dieses Berichts ist es, Ihnen die Möglichkeiten zur energetischen Sanierung Ihres Gebäudes aufzuzeigen. Darunter versteht man die Modernisierung des Gebäudes zur Reduzierung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung sowie zur Verbesserung des Raumklimas und des Aufenthaltskomforts.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz: Der Gebäudesektor verursacht derzeit rund 30 % der CO₂-Emissionen in Deutschland. Die Bundesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, die Emissionen im Gebäudesektor bis 2030 auf 67 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente zu senken.

Neben den ökologischen Vorteilen spielen selbstverständlich auch wirtschaftliche Aspekte eine wichtige Rolle. Die aktuell hohen Zuschüsse durch Förderprogramme wie etwa KfW oder BAFA, in Kombination mit steigenden Energiepreisen und der seit 2021 geltenden CO₂-Bepreisung, machen energetische Sanierungen auch aus finanzieller Sicht attraktiv.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der energetischen Weiterentwicklung Ihrer Immobilie!



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Schäfers



Bericht erstellt am 31.10.2025

Hinweis

Dieser Bericht soll den Beratungsempfänger dabei unterstützen, Potenziale für Energiesparmaßnahmen zu erkennen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen trägt zur Einsparung wertvoller Rohstoffe bei, reduziert Schadstoffemissionen und hilft sowohl dem Eigentümer als auch den Mietern, Energiekosten zu senken. Gleichzeitig erhöhen sich der Komfort und der Wert des Gebäudes. Energetische Sanierungen stellen somit eine zukunftssichere Investition dar.

Für diesen Beratungsbericht gelten die folgenden Kriterien:

- Der Bericht wurde nach bestem Wissen auf Grundlage der verfügbaren Daten gemäß DIN V 18599 erstellt. Irrtümer bleiben vorbehalten. Die Durchführung und der Erfolg der empfohlenen Maßnahmen liegen in der Verantwortung der beauftragten Fachunternehmen.
- Die angegebenen Kosten basieren auf Grobkostenschätzungen und marktüblichen Vergleichspreisen zum Zeitpunkt der Berichterstellung. Für geplante Investitionen sollten stets mehrere Vergleichsangebote eingeholt werden.
- Der Bericht enthält keine Planungsleistungen im Sinne energetischer Nachweise, Förderanträge, detaillierter Kostenermittlungen oder bauphysikalischer Konzepte.
- Die Berechnungen basieren auf den Geometriedaten des unsanierten Gebäudes. Für verbindliche Nachweise sind stets die Planungsdaten der geplanten Sanierung heranzuziehen.
- Eine Gewähr für die tatsächliche Erreichung der berechneten Einsparungen kann nicht übernommen werden. Externe Faktoren wie Nutzerverhalten oder Ausführungsqualität können erhebliche Auswirkungen haben.
- Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt. Er ist ausschließlich für den Auftraggeber und den inhaltlich beschriebenen Zweck bestimmt.
- Eine Vervielfältigung oder Nutzung durch Dritte ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Verfassers zulässig.
- Eine rechtliche Verbindlichkeit ergibt sich aus dem Bericht nicht. Im Falle entgeltlicher Beratungen ist ein etwaiger Schadensersatz bei einfacher Fahrlässigkeit auf das gezahlte Honorar beschränkt.
- Der Beratungsbericht wurde dem Auftraggeber in einem einzelnen Exemplar überreicht.
- Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter gleichermaßen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziel der energetischen Sanierung	1
1.2	Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung	2
1.3	Sanierungskonzept für Ihr Gebäude	2
1.3.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung	2
1.3.2	Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten	5
2	Bestandsaufnahme	7
2.1	Gebäudebeschreibung	7
2.2	Thermische Hülle im Bestand	9
2.3	Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand	10
3	Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept	11
3.1	Maßnahmenpakete im Detail	11
3.1.1	Maßnahme: Dachsanierung inkl. PV-Installation und Solarthermie-Modultausch	12
3.1.2	Maßnahme: Fenster- & Türentausch	14
3.1.3	Maßnahme: Leuchtentausch	15
3.1.4	Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	16
3.1.5	Maßnahme: Fassadendämmung	17
3.1.6	Maßnahme: Wärmepumpe	18
3.2	Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung	20
4	Nächste Schritte	22
5	Anhang	24
5.1	Details zu PV-Anlagen	24
5.1.1	Komponenten einer PV-Anlage	24
5.1.2	Finanzielle Anreize	25
5.1.3	Betriebsmodelle	26
5.1.4	PV-Großanlagen	27
5.1.5	Solarspitzenengesetz	27
5.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	28
5.2.1	GEG (Gebäudeenergiegesetz)	28
5.2.2	Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude	29
5.2.3	Ausblick auf zukünftige Gesetze	30
5.2.4	Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)	30
5.2.5	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	31
5.2.6	Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie	32
5.2.7	Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen	33

5.2.8	Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen	33
5.3	Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)	34
5.4	Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware	35
5.5	Auszug aus der Software – Ergebnisdarstellung Ist-Zustand	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kennwerte der Energieträger.....	2
Tabelle 2:	Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle	9
Tabelle 3:	Flächen und U-Werte der thermischen Hülle.....	9
Tabelle 4:	Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3:	Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahme.....	3
Abbildung 2:	Erläuterung Sowieso-Kosten.....	4
Abbildung 3:	Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie.....	5
Abbildung 4:	Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen	6
Abbildung 11:	Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude.....	8
Abbildung 15:	Ablauf Fördervorgang	22
Abbildung 6:	Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude	28
Abbildung 7:	GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude	28
Abbildung 8:	Erfüllungsoptionen Ewärmeg Nichtwohngebäude.....	30
Abbildung 9:	Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	31
Abbildung 10:	Förderlogik Effizienzgebäude.....	31
Abbildung 12:	Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung.....	32
Abbildung 13:	Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung	33
Abbildung 16:	Zonen Kellergeschoss.....	34
Abbildung 17:	Zonen Erdgeschoss	34
Abbildung 21:	Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware	35

1 Einführung

Die Aufbereitung und Struktur des Berichts, welchen wir Ihnen hiermit überreichen, sind „vom Ende gedacht“. Dies bedeutet, dass Ihnen in Absatz 1.1 zuerst das Ziel und die Herangehensweise an die energetische Sanierung erläutert wird. Ihre persönlichen Wünsche für unsere Energieberatung haben wir in Absatz 1.2 nochmals zusammengefasst. In Absatz 1.3 folgt dann das Sanierungskonzept für Ihr Gebäude, für welches die Ansätze aus 1.1 angewandt und mit Ihren Wünschen aus 1.2 kombiniert wurden. Genauer betrachtet werden der Energieverbrauch und die Emissionen des Gebäudes sowie die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen. In Kapitel 2 wird der aktuelle Zustand des Gebäudes beleuchtet, worauf die Sanierungsmaßnahmen aufbauen. Eine ausführlichere Beschreibung mit Hinweisen zur konkreten Umsetzung finden Sie in Kapitel 3, welches eine Detailbeschreibung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen enthält. Abschließend fassen wir in Kapitel 4 die nächsten Schritte für Sie zusammen.

1.1 Ziel der energetischen Sanierung

Bei der Betrachtung und Entwicklung eines Gebäudes auf der energetischen Ebene gibt es unterschiedliche Standpunkte und Blickwinkel. Diese entspringen zum Beispiel aus dem Unterschied zwischen Funktionalität („das Dach ist noch dicht und muss nicht erneuert werden“) und modernen Baustandards im Gebäudebereich („es wird möglichst wenig Wärmeenergie über das Dach verloren“). Daher möchten wir in diesem Abschnitt schildern, aufgrund welcher Herangehensweise wir auf die Maßnahmen gekommen sind, die wir im Zuge dieses Berichts für Ihr Gebäude empfehlen.

Ziel einer Schritt-für-Schritt-Sanierung ist eine möglichst weitgehende Senkung des Primärenergiebedarfs für das Gebäude (Bestmöglich-Prinzip) und dabei die Einsparung der CO₂ Emission. Das „Bestmöglich-Prinzip“ ist dabei als Orientierungshilfe im Sinne der nationalen klimapolitischen Ziele zur Erreichung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes im Jahr 2050 zu verstehen. Die Nutzungsdauer vieler Gebäudekomponenten beträgt ca. 40 Jahre und mehr. Bei dieser Dauer bleibt im Hinblick auf die Klimaziele 2050 nur noch eine Gelegenheit, einen Gebäudestandard mit niedrigem Energiebedarf zu schaffen. „Bestmöglich-Prinzip“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass alle in Betracht kommenden Faktoren zur Senkung des Primärenergiebedarfs nach Möglichkeit berücksichtigt werden.

Aufgrund der langfristigen Nutzung der Gebäudekomponenten wird in diesem Bericht für jedes Bauteil eine Sanierungsmaßnahme betrachtet, welches mit seinen energetischen Kennwerten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) unterschreitet („Über das sanierte Bauteil geht maximal so viel Wärme verloren, wie nach GEG erlaubt.“). Ebenfalls wird für die Anlagentechnik eine Maßnahme betrachtet, wenn diese mehr als 10 Jahre alt ist. Sollte unserer Einschätzung nach Einsparpotential bei einer Anlagentechnik bestehen, welche jünger als 10 Jahre ist, werden wir hierfür ebenso einen Vorschlag ausarbeiten.

1.2 Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung

Sie wünschen sich Lösungsansätze, die...

- ... sich in den nächsten 10-15 Jahren umsetzen lassen.
- ... einen Beitrag dazu liefern, die Bausubstanz zu erhalten.
- ... zu Ihrem Gebäude passen und wirtschaftlich sind.
- ... Ihr Gebäude unter den Klimapfad bringen.

Sie wünschen sich eine Beratung, die ...

- ... als Leitfaden durch die Gesetze und Normen fungiert.
- ... aufzeigt, welche CO₂-Einsparungen möglich sind.
- ... Möglichkeiten zur Eigenstromerzeugung per PV-Anlage aufzeigt.

1.3 Sanierungskonzept für Ihr Gebäude

Im Folgenden zeigen wir Ihnen, wie Sie Schritt für Schritt den energetischen Gesamtzustand Ihres Gebäudes verbessern können. Dabei werden einerseits die Wirtschaftlichkeit und die Kosten der einzelnen Maßnahmen betrachtet, andererseits erhalten Sie einen Überblick über die energetischen Kennwerte der einzelnen Sanierungsschritte. Die Ermittlung dieser Kennwerte basiert auf einer Bilanzierung des Gebäudes nach DIN V 18599. Grundlage der Berechnungen sind die Werte in Tabelle 1, wobei der Primärenergiefaktor und CO₂-Emissionsfaktor gemäß GEG festgelegt sind. Die Energiepreise wurden in Abstimmung mit Ihnen festgelegt. Änderungen der Energiepreise beeinflussen die berechneten Einsparungen. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Maßnahmenpakete finden Sie in Kapitel 3.1 Maßnahmenpakete im Detail.

Energieträger	Erdgas	Strom	Heizstrom
Primärenergiefaktor	1,1	1,8	1,8
CO ₂ -Emissionsfaktor in g/kWh	240	560	560
Energiepreis in ct/kWh	10,1	30,2	26,2

Tabelle 1: Kennwerte der Energieträger

1.3.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung

Abbildung 1 enthält unsere Sanierungsvorschläge für Ihr Gebäude und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Sanierungsschritte. Hierbei möchten wir Ihnen aufzeigen, welchen Investitionsumfang die einzelnen Maßnahmenpakete schätzungsweise ausmachen, welche Kosten davon auf die reine Instandhaltung zurückzuführen sind und in welchem Zeitraum sich die Investition unter Berücksichtigung der im Anschluss geringeren Energiekosten amortisiert. Die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage wird in der Kostenübersicht nicht berücksichtigt. Eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der PV-Anlage ist im Kapitel 3.1.1 zu finden.

Im Falle einer Gesamtsanierung wird das Niveau eines KfW-Effizienzgebäudes 70 EE erreicht. Diese Sanierung kann durch einen Kredit der KfW-Bank inkl. günstigem Kreditzins finanziert und mit einem Tilgungszuschuss von 15 % gefördert werden. Die Amortisationszeit bei einer Gesamtsanierung, auf das Niveau eines KfW-Effizienzgebäudes 70 EE, beträgt 53 Jahre.



Kostenübersicht über die möglichen Sanierungsmaßnahmen

	IST-Haus	Dachsanierung+ PV+Solarthermie	Fenster- & Türentausch	LED-Beleuchtung	Austausch Lüftungsanlage	Fassaden- dämmung	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
		<i>Ab sofort</i>	<i>Jederzeit möglich</i>	<i>Jederzeit möglich</i>	<i>Bei Funktions- beeinträchtigung</i>	<i>Optimal mit Fenstertausch</i>	<i>In den nächsten Jahren</i>	 EG 70 EE
 Endenergieverbrauch in kWh/a	57.420	53.270	49.520	49.270	46.620	42.660	15.990	15.990
 Energiekosten in €/a	7.250	-430	-380	-210	-270	-410	-960	4.590
 Investitionssumme in €		165.300	100.100	5.100	68.640	64.300	93.100	496.540
 Sowieso-Kosten in €		117.900	82.100	1.000	4.300	44.500	30.100	279.900
 Förderung in €		27.460	15.015	1.275	10.296	9.645	29.600	74.481
 Mehrkosten in €		19.940	2.985	2.825	54.044	10.155	33.400	142.159
 Amortisationszeit in a		46*	8	13	50+	25	35	53

*Berechnung ohne Erlöse der PV-Anlage; siehe Details in Kapitel 3.1.1

Abbildung 1: Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

Für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit werden Investitionskosten, Sowieso-Kosten und Mehrkosten für Energieeffizienz unterschieden. Um die Bedeutung der einzelnen Kostenfaktoren zu verstehen, sind die Begriffe anhand eines konkreten Beispiels in Abbildung 2 und der anschließenden Beschreibung erläutert.

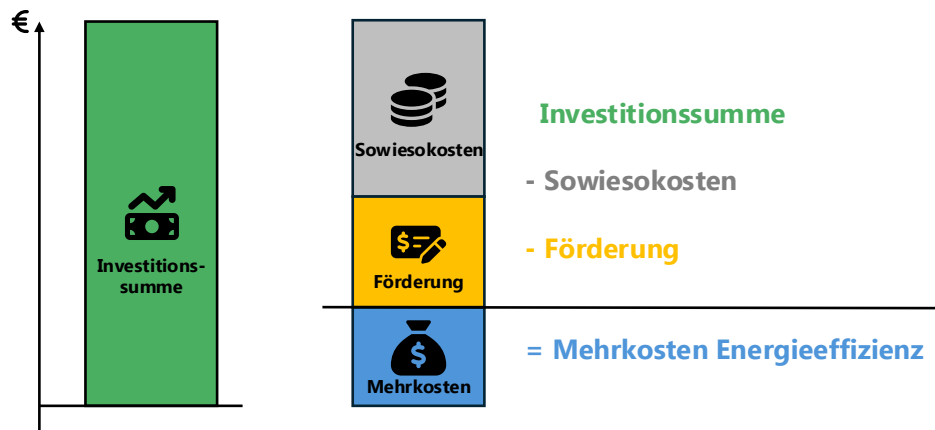


Abbildung 2: Erläuterung Sowieso-Kosten

Die Muster GmbH als Gebäudeeigentümer möchte eine alte Gasheizung austauschen. Das Unternehmen hat die Option, die Heizung gegen eine neue Heizung vergleichbarer Art auszuwechseln. Alle Kosten, die „sowieso“ für den Tausch der alten gegen eine neue Heizung im Rahmen des gesetzlichen Minimums anfallen würden, werden als „**Sowieso-Kosten**“ bezeichnet.

Alternativ kann die Muster GmbH eine erneuerbare Wärmerzeugung, wie beispielsweise eine Wärmepumpe, integrieren. Die Kosten, die für diese Option anfallen, werden als „**Investitionssumme**“ bezeichnet.

Durch verschiedene Förderprogramme für die Integration erneuerbarer Energien erhält die Muster GmbH Zuschüsse zur Wärmepumpe, die die Investitionskosten auf einen „Restinvest“ reduzieren.

Die „**Mehrkosten Energieeffizienz**“ sind der Betrag, der sich aus den Investitionskosten abzüglich der Sowieso-Kosten und den Fördermitteln ergibt. Dieser Betrag beschreibt somit die tatsächlichen verbleibenden Zusatzkosten für Energieeffizienzmaßnahmen. Ersetzt man ein Bauteil, das ohnehin am Ende seiner Lebensdauer steht und wird gleichzeitig eine hohe Förderung gewährt, können die Mehrkosten Energieeffizienz sogar negativ ausfallen.

In diesem Bericht werden für die Berechnungen von **Amortisationszeiten** die Mehrkosten Energieeffizienz zugrunde gelegt. In diesem Kontext beschreibt die Amortisationsdauer die Zeit, bis zu der die Mehrkosten Energieeffizienz durch die jährlichen Energiekosteneinsparungen vollständig amortisiert wurden.

1.3.2 Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten

Abbildung 4 zeigt analog zu Abbildung 1 eine Zusammenfassung der vorgeschlagenen Sanierungsschritte, der Fokus liegt dabei allerdings auf den energetischen Kennwerten. Wir geben Ihnen in dieser Grafik einen Überblick über die Veränderungen bei Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf, Endenergieverbrauch, Nutzenergiebedarf und CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit den verschiedenen Sanierungsschritten.

Um die energetische Bewertung verstehen zu können, ist es essenziell, die Begriffe Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie unterscheiden zu können.

- Die **Primärenergie** ist die in den Rohstoffen und der Umwelt enthaltene nutzbare Energiemenge, wie z.B. Erdöl, Kohle, Erdgas, Uran, Holz, Boden, Wind, Wasser und Sonne.
- Unter **Endenergie** versteht sich die Energie, die tatsächlich in einem Gebäude verbraucht wird, also die Energie, die der Verbraucher bezahlen muss (z.B. Erdöl, Erdgas, Holz, Strom).
- Unter **Nutzenergie** versteht sich die Energie in der Form, in der sie tatsächlich im Gebäude benötigt wird. Dies ist z.B. die Wärme oder Kälte, die benötigt wird, um eine gewisse Raumtemperatur zu erreichen, die Wärme für das Aufheizen des Trinkwarmwassers oder die Energie für die Beleuchtung.

Zur Veranschaulichung sind die beschriebenen Energien in nachfolgender Grafik dargestellt.

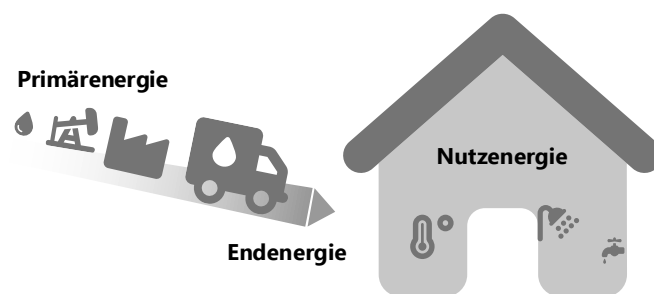


Abbildung 3: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie

Im Bericht wird zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch unterschieden:

Der Energiebedarf ist ein unter Normbedingungen theoretisch berechneter Wert. Er basiert auf standardisierten Nutzungsprofilen (nach DIN V 18599) und ermöglicht eine Vergleichbarkeit aller Gebäude, unabhängig vom tatsächlichen Verhalten der Nutzer. Der Energieverbrauch hingegen beschreibt die tatsächlich gemessene Energiemenge, z. B. auf Basis vergangener Zählerstände.

Um aus dem theoretischen Bedarf einen realistischen Verbrauch ableiten zu können, wird ein sogenannter Verbrauchsfaktor angewendet. Dieser berücksichtigt individuelles Nutzerverhalten und den tatsächlichen Energieverbrauch.

Verbrauchsfaktor Ihres Bestandsgebäudes: 0,5

Der Verbrauchsfaktor wird auf alle Bedarfswerte angewendet und ermöglicht so eine praxisnahe Abschätzung des zukünftigen Energieverbrauchs nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

		IST-Haus	Dachsanierung+ PV+Solarthermie	Fenster- & Türentausch	LED-Beleuchtung	Austausch Lüftungsanlage	Fassaden- dämmung	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
			Ab sofort	Jederzeit möglich	Jederzeit möglich	Bei Funktions- beeinträchtigung	Optimal mit Fenstertausch	In den nächsten Jahren	 EG 70 EE
 Endenergie- verbrauch in kWh/a	gesamt	57.420	53.270	49.520	49.270	46.620	42.660	15.990	15.990
	pro m ²	131	122	113	113	107	98	37	37
 Primärenergie- bedarf in kWh/a	gesamt	123.600	105.300	97.900	95.900	90.700	82.700	47.600	47.600
	pro m ²	283	241	224	219	208	189	109	109
 Endenergie- bedarf in kWh/a	gesamt	114.840	101.030	93.510	93.030	87.750	79.820	26.450	26.450
	pro m ²	263	231	214	213	201	183	61	61
 Nutzenergiebedarf in kWh/a	gesamt	82.600	75.600	69.000	68.600	63.700	57.000	57.000	57.000
	pro m ²	189	173	158	157	146	130	130	130
 CO₂-Emissionen in kg/a	gesamt	28.980	24.050	22.420	21.710	20.550	18.800	14.810	14.810
	pro m ²	66	55	51	50	47	43	34	34

Abbildung 4: Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

2 Bestandsaufnahme

2.1 Gebäudebeschreibung



Gebäudedaten

Standort	Zehn Jaucherten 1 79252 Stegen
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude
Baujahr	1985
Lage	Dorfrand
Nettogrundfläche	437 m ²
Geb.-Volumen (beheizt)	1.683 m ³
Gebäudehüllfläche	984 m ²
Vollgeschosse	1
Keller	beheizt
Dach	Satteldach
Fenster	2-fach Isolierverglasung
Heizungstyp	Gas-Zentralheizung
Baujahr Heizung	2003
Bisherige Sanierungen	keine Maßnahmen
Ern. Energien	Solarthermie

- 1 Südansicht**
Blick vom Essensbereich
- 2 Innenansicht**
Gaststätte
- 3 Ostansicht**
Blick auf Sportplatz und Garage
- 4 Nordansicht**
Clubheim

Individuelle Ausgangssituation für Ihre Sanierung

Das Clubheim des FSV Rot-Weiß Stegen 1962 e.V., erbaut um das Jahr 1985, weist insgesamt einen mäßigen energetischen Zustand auf und bietet somit Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen. Im Jahr 2003 wurde eine Solarthermie sowie zwei neue Gas-Brennwert-Kessel eingebaut. Als Wärmeüberträger sind im Erdgeschoss Plattenheizkörper und im Keller eine Fußbodenheizung verbaut. Die OGD über der Küche wurde leicht gedämmt. Das Gebäude besitzt zwei Lüftungsanlagen, eine mit WRG und eine ohne WRG. Die Fenster und die Fassade sind noch auf dem Stand des Baujahrs, hier gibt es das größte Einsparpotenzial. Das Dach ist teilweise undicht und leicht gedämmt. Der Keller grenzt zum größten Teil ans Erdreich und ist auch noch im Zustand des Baujahrs.

Eine detaillierte Aufbereitung der Zonierung gemäß DIN V 18599 – 10 mit Darstellung in den Grundrissplänen des Gebäudes finden Sie im Anhang.

In Abbildung 5 sehen Sie die energetischen Verluste (Verbrauchsenergie) pro Bauteil im aktuellen Gebäudezustand dargestellt. Die in diesem Sanierungsfahrplan aufgezeigten Maßnahmen führen zu einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz. Welche Maßnahmen Sie hiervon umsetzen möchten, ist Ihnen frei überlassen.

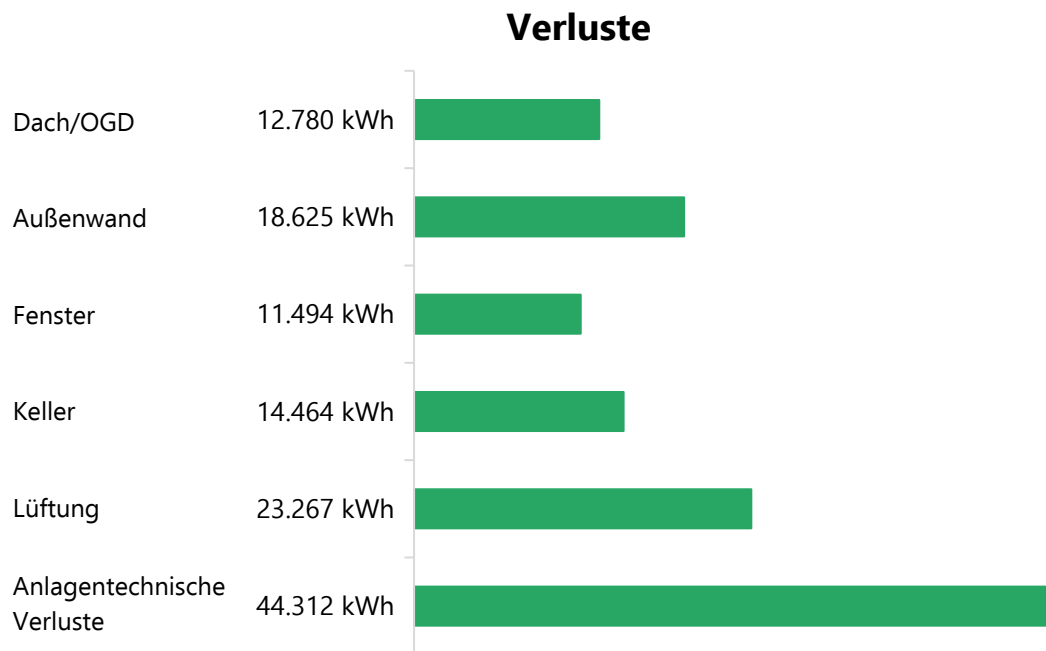


Abbildung 5: Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude

2.2 Thermische Hülle im Bestand

Bauteil	Beschreibung	Sanierungspotential
Obere Geschossdecke Küche	Holzbalkendecke, leicht gedämmt	mittel
Dach	Satteldach mit ca. 8 cm gedämmt	mittel
Fassade	Keine energetische Sanierung	mittel
Dachfenster	Alte 2-Scheibenverglasung mit Holzrahmen aus dem Baujahr 1985	hoch
Fenster	Alte 2-Scheibenverglasung mit Holzrahmen aus dem Baujahr 1985	hoch
Türen	baujahrtypisch	mittel
Kellerdecke	Betondecke, keine Sanierung	gering
Dach UG	Geschossdecke UG vor dem Eingang ist aus technischen nicht sinnvoll dämmbar.	gering
Boden	Betonboden, keine Sanierungen hoher Aufwand bei Sanierung durch neuen Fußboden → daher kein Sanierungsvorschlag	gering

Tabelle 2: Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle

Tabelle 3 gibt Ihnen eine Übersicht über den energetischen Zustand der Komponenten der thermischen Hülle ihres Gebäudes. Neben dem Ist-Zustand sind die energetischen Zielwerte für den gesetzlichen Mindeststandard und den förderfähigen Standard angegeben. Die Zahlenwerte in der Tabelle geben den U-Wert des Bauteils an („Je geringer der U-Wert eines Bauteils, desto besser isoliert es, d.h., desto geringer ist der Wärmeverlust“). Der U-Wert gibt die Wärmedurchlässigkeit eines Bauteils an und errechnet sich aus dem Aufbau der einzelnen Bauteilschichten. In der letzten Spalte sind zusätzlich die U-Werte angegeben, welche wir Ihnen für die Sanierung empfehlen. Diese orientieren sich in der Regel an den förderfähigen Werten, insofern keine technische Einschränkung bei der Ausführung vorliegt.

Bauteil	Fläche	Ist-Zustand	Gesetzlicher Standard (GEG) ¹	Förderfähiger Standard (BEG) ²	Soll-Zustand
Dach	248	0,50	0,24	0,14	0,13
Dach (Geschossdecke UG zu Boden)	6	0,30	0,24	0,14	0,30
Fassade	237	0,60	0,24	0,20	0,20
Fassade (Holzerker)	13	0,40	0,24	0,20	0,19
Fenster	51	2,70	1,30	0,95	0,90
Türen (Holzrahmentür)	13	2,80	1,80	1,30	1,30
Türen (Vollholztür)	9	2,23	1,80	1,30	1,30
Wand gegen Erdreich	155	0,60	0,30	0,25	0,60
Boden gegen Erdreich	241	0,60	0,50	0,35	0,60
Dachgauben	12	0,50	0,24	0,20	0,18
Einheit	m ²	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K

¹ aus: Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020), Anlage 7
² aus: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM 2023), Anlage 1

Tabelle 3: Flächen und U-Werte der thermischen Hülle

2.3 Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand

Anlage	Beschreibung	Handlungsbedarf
Heizungsanlage	2 alte, zentrale Gas-Brennwert-Kesselheizung (2003) mit 47 und 65 kW	hoch
Verteilung	Gedämmte Rohre, hocheffiziente Pumpe	gering
Übergabe & Regelung	Umkleiden (UG) mit Fußbodenheizung, im OG mittels Radiatoren, diese werden mit handelsüblichen Thermostaten geregelt.	mittel
Warmwasser	Zentral über Gas-Brennwertkessel, sowie eine Solarthermieanlage mit 20m ² (3,3kW); Warmwasserspeicher (2000l)	gering
Beleuchtung	Hauptsächlich Leuchtstofflampen (stabförmig) mit konventionellem Vorschaltgerät als auch LED-Ersatzlampen. In den WCs im UG und den Umkleiden sind Bewegungsmelder verbaut.	gering
Lüftungsanlage	Zentrale Lüftungsanlage ohne WRG (3000m ³ /h), Lüftung für UG mit WRG aus 2015 (1100m ³).	gering
PV-Anlage	Nicht vorhanden, wird jedoch empfohlen.	mittel

Tabelle 4: Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung

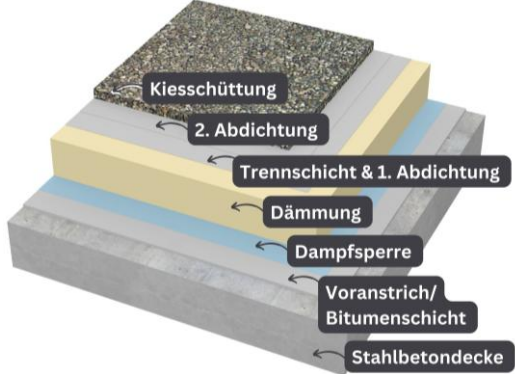
3 Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept

Im Folgenden möchten wir die einzelnen Maßnahmenpakete, die wir für Ihr Gebäude ausgearbeitet haben, im Detail vorstellen.

3.1 Maßnahmenpakete im Detail

In der Aufbereitung der Maßnahmenpakete möchten wir Ihnen jeweils aufzeigen, welche Vorteile Ihnen die Umsetzung der Maßnahme bietet, was die Maßnahme konkret beinhaltet und was Sie bei der Umsetzung der Maßnahme beachten müssen. Die genannten Investitionskosten stellen jeweils eine grobe Schätzung dar, basierend auf den Preisen, die uns aus der Umsetzung bekannt sind. Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts geltenden Förderprogramme berechnet und sind rein informativ. Es besteht kein Anspruch auf die genannte Förderhöhe. Die Voraussetzungen für die Förderung benennen die wichtigsten Punkte, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Einsparpotentiale sind mit Berücksichtigung der Nutzungsprofile in der Norm DIN V 18599 und dem individuellen Nutzungsverhalten errechnet. Starke Änderungen bei den Energiepreisen können lediglich bedingt berücksichtigt werden.

3.1.1 Maßnahme: Dachsanierung inkl. PV-Installation und Solarthermie-Modultausch

Maßnahme • Erneuerung inkl. Dämmung des Dachs • Installation einer PV-Anlage auf dem Dach • Erneuerung der Solarthermie		
Das bringt es • Erhöhung des thermischen Komforts • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Reduzierte Überhitzungsgefahr im Sommer • Einbindung Erneuerbarer Energien in Ihre Stromversorgung • Höherer Autarkiegrad des Gebäudes • Reduktion des Fremdstrombezugs und somit der Stromkosten		
Investitionskosten abzgl. Förderung	Voraussichtliche Einsparungen	
137.840 €	430 €/a + PV-Erlöse 1.503 €/a	2.465 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme		Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle		15 %
Voraussetzungen für die Förderung		
• U-Wert von 0,14 W/m²K oder besser		
Hinweise zur Maßnahme		
Da beim Dach Undichtigkeiten auftreten, empfehlen wir eine zeitnahe Umsetzung. Die Solarthermieanlage muss nicht zwingend getauscht werden, empfiehlt sich jedoch, da sowieso Bauarbeiten an dem Dach stattfinden und die Module in die Jahre gekommen sind.		
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 20 cm erreicht werden.		
Vor allem die Anschlüsse an benachbarte Bauteile sollten sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Dabei ist speziell eine wärmebrückenminimierte Ausführung und geeignete dampfbremssende Schichten zu achten.		
Für die Durchführung dieser Maßnahme sollte eine Fachfirma beauftragt werden. Bei der Umsetzung sollte speziell auf eine Wärmebrücken-minimierte sowie luftdichte Ausführung mit geeigneten dampfbremssenden Schichten geachtet werden. Zusätzlich ist zu beachten, dass bei dieser Maßnahme das Dach ab- und neu eingedeckt werden muss.		
In Baden-Württemberg gilt bei grundlegenden Dachsanierungen eine Photovoltaik-Pflicht. Diese verpflichtet Eigentümer dazu, mindestens 60% der geeigneten Dachfläche mit PV-Modulen zu belegen.		
Vor der Installation der PV-Anlage müssen folgende Randbedingungen geklärt werden:		
• Dachstatik lässt Anlage zu • Netz-Einspeisepunkt erlaubt PV-Anlage (z.B. Zweirichtungszähler, Einhaltung technische Anschlussbedingungen (TAB)), ansonsten muss Nachrüstung vorgenommen werden • Blitzschutz muss vorhanden sein • Platz für Wechselrichter und ggf. Batteriespeicher muss vorhanden sein		
Weitere Details zur PV-Anlage finden Sie im Kapitel 5.1.		

Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage

Für die PV-Anlage stehen ca. 70 m² Dachfläche zur Verfügung. Nach ersten Berechnungen lässt sich auf dieser eine Anlage mit einer Gesamtleistung von bis zu 6.4 kWp erreichen und somit jährlich 6.934 kWh Strom erzeugen. Mit einem Stromspeicher mit 3 kWh kommt man auf einen Eigenverbrauchsanteil von 62%.

Durch den Eigenverbrauch sparen Sie 1.295 € pro Jahr an Stromkosten (Strompreis 30,2 ct/kWh). Für die eingespeiste Menge erhalten Sie nach EEG für diese Anlagengröße derzeit bis zu 7,9 ct/kWh. Dieser Vergütungssatz wird Ihnen beim Bau der Anlage für 20 Jahre zugesichert, was zu einer Vergütung von 208 € pro Jahr führen würde.

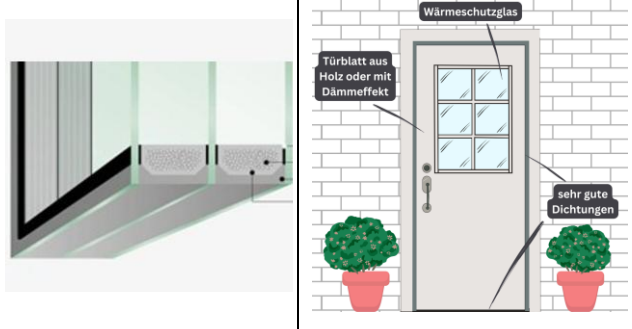
Mit angenommenen Wartungskosten in Höhe von 69 € pro Jahr würde sich die Investition der PV-Anlage nach gut 9 Jahren amortisieren (ohne Berücksichtigung von Zinssätzen).

Kurzbeschreibung

Die Aufsparrendämmung gilt als äußerst effiziente, saubere und platzsparende Art der Dachdämmung. Dabei wird der verwendete Dämmstoff unterhalb der Dachziegel und außerhalb der Sparren angebracht. Das hat zum Vorteil, dass das Dachgeschoss während der gesamten Bauarbeiten bewohnbar bleiben kann, da Dacharbeiten lediglich von außen notwendig sind. Zusätzlich geht durch diese Maßnahme kein wertvoller Wohnraum verloren, da das Dach durch diese Maßnahme nach außen hin erweitert wird. Diese Maßnahme ist zudem äußerst effizient, da die Dämmschicht ganzflächig und oberhalb der Sparren lückenlos aufgetragen werden kann, was zu einer wärmebrückenfreien Umsetzung führt.

Eine Aufsparrendämmung bietet zudem eine effektive Lösung für den sommerlichen Wärmeschutz Ihres Gebäudes. Durch das Anbringen der Dämmung auf der Außenseite der Dachsparren wird die Hitze bereits an der äußeren Hülle abgefangen, was zu kühleren Temperaturen im Gebäudeinneren führt. Dies verhindert, dass die Wärme in die Dachkonstruktion eindringt und sich im Gebäudeinneren staut.

3.1.2 Maßnahme: Fenster- & Türentausch

Maßnahme		
• Austausch der bestehenden Fenster durch 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung • Austausch der Haustüren		
Das bringt es		
• Erhöhung der Luftdichtheit des Gebäudes • Beseitigung von Wärmebrücken • Erhöhung des thermischen Komforts • Erhöhte Sicherheit gegen Einbruch		
Investitionskosten abzgl. Förderung	Voraussichtliche Einsparungen	
85.085 €	380 €/a	815 kgCO ₂ /a
Relevante Förderprogramme		Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle		15 %
Voraussetzungen für die Förderung		
• Fenster: U_w-Wert von 0,95 W/m²K oder besser ◦ In vielen Fensterangeboten ist lediglich der U_g-Wert des verbauten Glases angegeben - relevant für die Förderung ist jedoch der U_w-Wert des gesamten Fensters. • Türen: U_d-Wert von 1,3 W/m²K oder besser		
Hinweise zur Maßnahme		
Im Zuge dieser Maßnahme wird empfohlen in den nächsten Jahren, alle bestehenden Fenster durch moderne Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung zu ersetzen. Der Austausch von alten Fenstern führt bei richtiger Ausführung zu einer erhöhten Luftdichtheit der Gebäudehülle. Daher sollte beim Fenstertausch bei einem Fachunternehmen oder einem Energieberater die Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen geprüft werden (bei einem Fenstertausch von mehr als einem Drittel der Fensterfläche ohnehin verpflichtend vorgeschrieben). Darin wird ermittelt, ob zur Vermeidung von Schimmel einfaches Fensterlüften ausreicht oder weitere Maßnahmen erforderlich sind.		
Kurzbeschreibung		
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung bestehen, wie der Name schon sagt, aus drei Glasscheiben, zwischen welchen sich jeweils eine Gasschicht befindet, die gleichzeitig für weniger Energieverlust und einen höheren Schallschutz sorgen. Die Fensterscheiben besitzen zusätzlich zum Rauminneren hin eine nicht sichtbare Edelmetallschicht, welche die Raumwärme reflektiert und damit die Wärmeverluste reduziert. Die Strahlung der Sonne kann dennoch in das Gebäude dringen. Der Einsatz von 3-Scheiben-Wärmeschutzfenstern führt zu einer höheren raumseitigen Oberflächentemperatur an der Verglasung, was zu weniger Kaltluft-Konvektion führt. Darüber hinaus können neue Fenster für einen erhöhten Einbruchschutz sorgen. Durch den Einbau neuer, gut gedämmter Eingangstüren können Wärmeverluste nach außen bereits spürbar reduziert werden. Dadurch wird Energie eingespart, was zu einer Senkung der Energiekosten führt. Durch alte, undichte und unzureichend gedämmte Eingangstüren geht besonders im Winter viel Wärmeenergie an die Umgebung verloren. Neue, luftdichte Haustüren können daher dazu führen, dass die Gesamtheizkosten um einen wesentlichen Anteil gesenkt werden.		

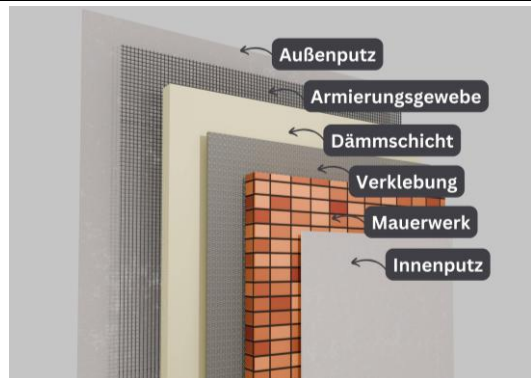
3.1.3 Maßnahme: Leuchtentausch

Maßnahme			
Austausch der bestehenden Beleuchtung durch moderne LED-Leuchten			
Das bringt es			
• Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten • Verwendung langlebiger Leuchtmittel • Höhere Lichtqualität • Änderung der Lichtfarben möglich			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
3.825 €		210 €/a	355 kgCO ₂ /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
Kommunalrichtlinie – Sanierung von Innenbeleuchtung			25 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• Nur ein Tausch der kompletten Leuchte ist förderfähig. Ein einfacher Austausch der Lampen (z. B. Retrofit, Ersatzlampen) wird nicht gefördert. • Lichtplanung auf Grundlage der DIN EN 12464-1:2021 beziehungsweise bei Sportstätten nach DIN EN 12193 • Mindestens 50 % Einsparung von Treibhausgasemissionen • Fenster, durch die das Licht nach außen abstrahlt, sind weitgehend auszusparen			
Hinweise zur Maßnahme			
Alle nicht LED-Leuchten können sofort bzw. sobald die Leuchtmittel defekt sind, getauscht werden. Falls eine Erneuerung der gesamten Leuchte nicht durchgeführt werden kann oder möchte, ist ein ungeförderter Tausch der Leuchtmittel eine einfachere Möglichkeit.			
Kurzbeschreibung			
LEDs sind sehr effiziente Leuchtmittel, welche eine Lichtausbeute von über 150 Lumen pro Watt Leistung erreichen können. Dadurch sind sie geeignet auch größere und höhere Räume sehr energiesparend auszuleuchten. Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln beträgt die Energieeinsparung bis zu 90 %. Der Austausch einer Halogenlampe gegen LED kann bei intensiver Nutzung für diese Lampe eine Einsparung von bis zu 80 € im Jahr bedeuten.			
Zusätzlich haben LEDs eine sehr lange Lebensdauer von 20.000 bis 100.000 Stunden.			

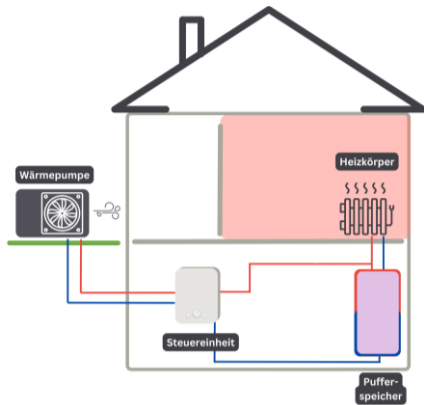
3.1.4 Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Maßnahme			
Tausch der zentralen Lüftungsanlage durch Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zur Belüftung des Obergeschosses			
Das bringt es			
• Wärmeverluste werden reduziert • Energieeinsparung durch Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung • Angenehmeres Raumklima • Schimmelprävention			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
58.344 €		270 €/a	580 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Anlagentechnik			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• bedarfsgeregeltes Zu- und Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung, das Feuchte-, Kohlendioxid- oder Mischgasgeführt geführt ist. • Die elektrische Ventilatorleistung darf den Grenzwert der Kategorie SFP 3 nicht überschreitet. • Das Luftleitungsnetz muss Anforderungen an die Dichtheit erfüllen.			
Hinweise zur Maßnahme			
Zur korrekten Dimensionierung der Lüftungsanlage sollte ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellt werden, in dem die erforderlichen Zu- und Abluftströme errechnet werden.			
Kurzbeschreibung			
Durch mehrfachverglaste Fenster und das gedämmte Dach, ist die Luftdichtheit des Gebäudes sehr hoch. Es kann nicht mehr gewährleistet werden, dass durch Öffnen der Fenster ein ausreichender Luftwechsel erzielt wird. Außerdem hat die aktuelle Lüftungsanlage keine Wärmerückgewinnung verbaut. Aus diesem Grund wird in dieser Maßnahme der Tausch einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung empfohlen. Das System einer zentralen Lüftungsanlage eignet sich vor allem für Neubauten, da die Zu- und Abluftkanäle fest eingeplant werden müssen. Das Kanalsystem kann im Fußboden oder in der Decke verlegt werden und ist über ein zentrales Gerät verbunden, von dem die Lüftung gesteuert werden kann. Dabei wird über den internen Wärmetauscher (bspw. einem Kreuzstromwärmetauscher) die Wärmeenergie aus der Abluft zur Erwärmung der Frischluft genutzt. Mit dieser Art der Lüftung lassen sich Wärmerückgewinnungsgrade von bis zu 90% erreichen.			

3.1.5 Maßnahme: Fassadendämmung

Maßnahme			
Dämmung der bestehenden Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystem			
Das bringt es • Beseitigung von Wärmebrücken • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Angenehmeres Innenraumklima			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
54.655 €		410 €/a	875 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung • U-Wert von 0,2 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme Es wird empfohlen, diese Maßnahme vor dem Heizungstausch durchzuführen; dadurch stellen Sie einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe sicher. Der geforderte U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 12 cm erreicht werden.			
Kurzbeschreibung Beim WDVS handelt es sich um einen Verbund aus mehreren aufeinander abgestimmten Schichten verschiedener Baustoffe. Die erste und gleichzeitig dickste Schicht stellt das eigentliche Dämmmaterial dar. Darauf kommt der Unterputz, der aus Armierungsmasse und Armierungsgewebe besteht und das Dämmmaterial vor Umwelteinflüssen schützt. Die äußerste Schicht bildet abschließend der Außenputz. Ein WDVS kann auf fast jede Wand aufgebracht werden und wird im Regelfall mit der Außenwand verklebt. Neben typischen Dämmstoffen wie Mineralwolle können auch ökologische Materialien wie bspw. Holzfaserweichplatten für die Dämmung der Außenfassade verwendet werden. Da die Außenwand zumeist den größten Teil der Gebäudehülle ausmacht, kann der Wärmebedarf des Gebäudes durch diese Maßnahme bereits deutlich reduziert und das Gebäude auf einen energetisch guten Stand gebracht werden.			

3.1.6 Maßnahme: Wärmepumpe

Maßnahme			
Austausch der Heizungsanlagen gegen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe			
Das bringt es			
• Senkung des Energieverbrauchs durch höhere Effizienz • Einbindung Erneuerbarer Energien • Verbesserung der Energiebilanz des Gebäudes • Geringere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und damit vom CO₂-Preis			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
63.500 €		960 €/a	1.995 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Heizungstechnik			35 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• Die Wärmepumpe muss auf Liste der förderfähigen Anlagen des BAFA aufgeführt sein und bestimmte Effizienzanforderungen einhalten. • Ein hydraulischer Abgleich muss durchgeführt werden. • Beim WP-Programm Stuttgart müssen strengere Mindestabstände eingehalten werden.			
Hinweise zur Maßnahme			
Die Umbaumaßnahmen müssen von einer Fachfirma geplant und ausgeführt werden. Bei einer Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Außeneinheit ist hinsichtlich der Schallemissionen auf einen geeigneten Aufstellort zu achten. Durch gute Planung und Abstimmung lassen sich Probleme mit Nachbarn bereits im Vorfeld vermeiden. Eventuell ist der Tausch einzelner Heizkörper notwendig, um einen effizienteren Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Für den hierfür notwendigen „Heizkörpercheck“ können Sie sich gerne an uns wenden. Die Trinkwarmwasserbereitung für das Gebäude wird dann über die Wärmepumpe sowie die Solarthermieanlage erfolgen. Technische Angaben zur Wärmepumpe: Leistung: 20,9 kW COP/SPF: 3,19 Pufferspeicher: 2.000 l TWW-Speicher: 3.212 l			
Kurzbeschreibung			
Moderne Wärmepumpen können Vorlauftemperaturen von bis zu 70°C erreichen, für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sollte die maximale Vorlauftemperatur jedoch nicht höher als 55°C liegen. Niedrigere Vorlauftemperaturen können in der Regel mit dem Einbau großflächiger Heizkörper erzielt werden, was die Effizienz des Wärmepumpenbetriebs erhöht und somit Energiekosten einspart. Es wird zusätzlich der Einbau eines Pufferspeichers empfohlen. Hierdurch kann der Zeitpunkt des Verbrauchs der Energie vom Zeitpunkt der Erzeugung entkoppelt werden und der Betrieb der Wärmepumpe kann an die äußeren Bedingungen angepasst werden.			

Der Name der Luft/Wasser-Wärmepumpe setzt sich aus der verwendeten Wärmequelle, der Außenluft und des Heizmediums Wasser zusammen. Da die Wärmepumpe zum Großteil Wärmeenergie aus der Umgebung nutzt, wird weniger elektrische Energie benötigt. Das verwendete Kältemittel verdampft schon bei geringen Temperaturen. Die während des Phasenübergangs freigewordene Energie, wird für die Heizzwecke nutzbar gemacht.

3.2 Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Die folgenden betrieblichen und technischen Maßnahmen ermöglichen ohne größere bauliche Eingriffe eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz. Sie sind kurzfristig umsetzbar, teilweise förderfähig und wirken sowohl kosten- als auch CO₂-senkend.

Nutzerverhalten und Betriebsführung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Heizverhalten optimieren	Raumtemperaturen bewusst steuern: Bereits 1 °C Absenkung spart rund 6 % Heizenergie. In ungenutzten Räumen min. 14 °C halten. Türen zu wenig beheizten Bereichen geschlossen halten, um Kondensatbildung zu vermeiden.	• Reduzierter Energieverbrauch • besseres Raumklima • Vermeidung von Feuchteschäden
Lüftungsverhalten verbessern	Fenster nicht dauerhaft kippen, sondern mehrmals täglich kurz und intensiv lüften (Stoßlüften). Ideal: Fensterkontakte oder CO ₂ -Sensoren zur Unterstützung.	• Vermeidung von Schimmel • bessere Luftqualität • geringere Wärmeverluste
Hinweisschilder einsetzen	Sichtbare Hinweise wie „Heizung aus beim Lüften“ oder „Licht ausschalten beim Verlassen“ unterstützen energieeffizientes Verhalten.	• Geringe Investition • schnelle Wirkung • erhöhte Sensibilität im Alltag
Beleuchtung steuern	Einsatz von Bewegungsmeldern in Fluren, Technik- und Sanitärräumen sorgt dafür, dass Licht nur bei Anwesenheit eingeschaltet ist.	• Stromersparnis • verlängerte Lebensdauer

Technische Betriebsoptimierung

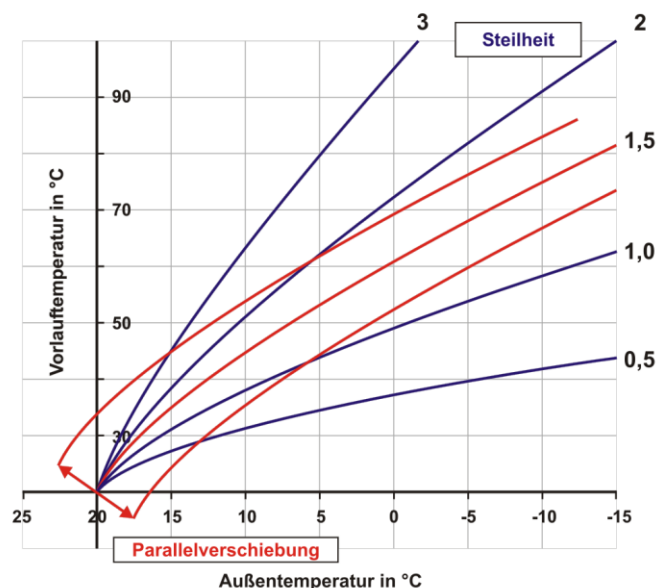
Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Hydraulischer Abgleich	Optimierung des Heizkreises durch gleichmäßige Verteilung des Heizwassers. Grundlage für effizienten Betrieb der Heizungsanlage.	• Heizkosteneinsparung bis 15 % • gleichmäßige Wärmeverteilung • Voraussetzung für viele Förderprogramme
Einbau Hocheffizienz-pumpen	Austausch veralteter, unregelter Pumpen durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen (300 – 3.000 €/Pumpe)	• Stromersparnis bis zu 80% • leiser Betrieb • verbesserte Regelbarkeit
Leitungs- und Pumpendämmung	Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie Pumpengehäusen in unbeheizten Bereichen (z. B. Keller, Technikräume).	• Reduktion von Verteilverlusten • Geringe Investitionskosten
Bedarfsgeführte Lüftung	Umrüstung von Zeitsteuerung auf Sensorik (CO ₂ , Feuchte, VOC), sofern technisch möglich. Lüftung erfolgt nur bei Bedarf.	• Senkung der Lüftungsverluste • verbesserte Luftqualität

Anlagenmanagement	Regelmäßige Wartung und Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage zur Sicherung der Effizienz und Betriebssicherheit.	• Erhalt der Anlagenleistung • Verlängerte Lebensdauer • Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
Heizkurve einstellen	Siehe folgende Erklärung:	

Heizkurve einstellen

Ein entscheidender Faktor für die Effizienzsteigerung von Heizungsanlagen ist die korrekte Einstellung der Heizungskurve. Die Heizungskurve beschreibt den Zusammenhang zwischen der Außentemperatur und der Vorlauftemperatur eines Heizkreises.

Die Einstellung der Heizkurve erfolgt durch verschiedene Parameter, die durch Probieren während des Anlagenbetriebs bestimmt werden müssen, da sie rechnerisch schwer zu ermitteln sind. Eine korrekt eingestellte Heizkurve führt zu reduzierten Wärmeverlusten, besserer Regelung der Raumtemperaturen und somit Energieeinsparungen.



- **Raumtemperaturen konstant zu niedrig:** Heizkennlinie senkrecht nach oben verschieben
- **Temperaturen konstant zu hoch:** Heizkennlinie senkrecht nach unten verschieben
- **Temperaturen nur an kalten Tagen zu niedrig:** Die Steilheit der Kurve sollte erhöht werden.
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu niedrig, im Winter jedoch in Ordnung:** flachere Heizkurve wählen und nach oben verschieben
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu hoch, im Winter jedoch passend:** steilere Heizkurve wählen und nach unten verschieben

Weitere Informationen finden sie z.B. unter: energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/heizungssteuerung/heizkurve

Systematische Energieoptimierung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Energiemanagementsystem (EnMS)	Einführung eines EnMS nach ISO 50001 oder in vereinfachter Form. Kontinuierliche Erfassung, Bewertung und Optimierung der Energieflüsse im Gebäude.	• Langfristige Energieeinsparung • bessere Kontrolle • Grundlage für strategische Planung und Förderfähigkeit
Dynamische Stromtarife	Bei Smart Meter lassen sich durch intelligente Steuerung Stromlasten in Zeiten mit niedrigen Börsenpreisen verschieben (z. B. PV-Erzeugung, Wärmepumpe, Ladepunkte).	• Senkung Stromkosten • Nutzung von Überschussstrom aus Erneuerbaren • Beitrag zur Netzstabilität

4 Nächste Schritte

Weitere geförderte Beratungen

Ergänzend sind neben diesem Bericht im Programm „Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)“ zwei weitere Module verfügbar: Modul 1 bietet ein Energieaudit nach DIN EN 16247 als Einstieg in die systematische Energieanalyse; Modul 3 unterstützt mit einer Contracting-Orientierungsberatung bei der Auswahl geeigneter Finanzierungs- und Umsetzungsmodelle.

So starten Sie Ihre Sanierung

Bereiten Sie auf der Grundlage Ihres Energieberatungsberichts die jeweiligen Sanierungsschritte gut vor. In den „Steckbriefen“ finden Sie Erläuterungen und Hinweise zu jeder empfohlenen Effizienzmaßnahme.

Bei einigen Maßnahmen finden Sie die Empfehlung für eine genauere Analyse eines Bauteils oder sogar für eine umfassende gebäudetechnische Analyse. Beauftragen Sie dafür vor der Ausführung von Maßnahmen entsprechende Fachplaner. Wir beraten Sie gerne dabei.

Es gibt verschiedene bundesweite und regionale Förderprogramme. Gerne unterstützen wir Sie bei der Beantragung von Fördermitteln. Für die Beantragung von Bundesförderung ist die Einbindung eines gelisteten Energieeffizienz-Experten zwingend erforderlich und die richtige Reihenfolge zu beachten. Einen ersten Überblick über den Förderablauf können Sie der nachfolgenden Grafik entnehmen:

Wie sieht der Ablauf einer BEG-Förderung eigentlich aus?

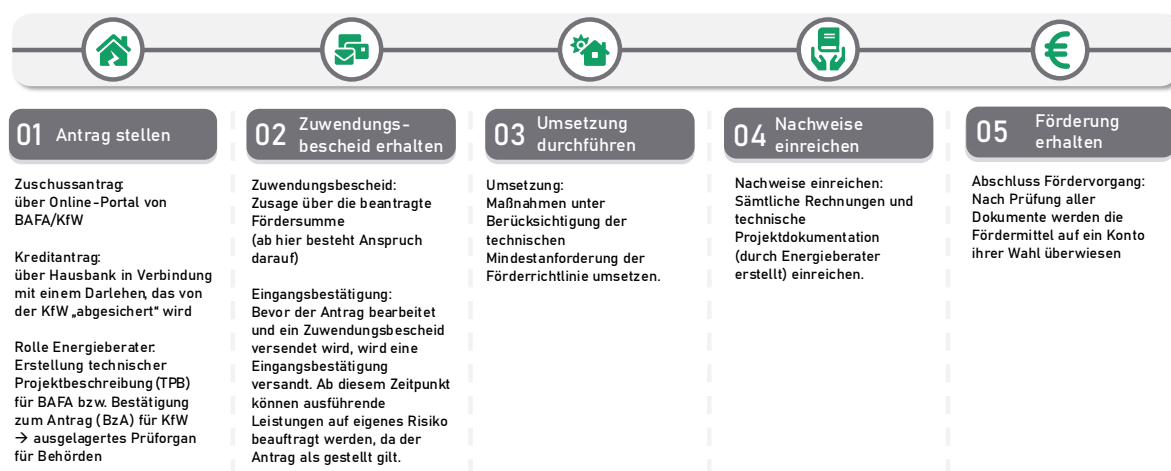


Abbildung 6: Ablauf Fördervorgang

Um den richtigen Betrieb für die Ausführung der Maßnahmen auszuwählen, sollten Sie für alle Bauleistungen mehrere Angebote einholen und vergleichen. Die Angebote sollten die geplanten Maßnahmen sowie Menge, Fabrikat und Merkmale des Baumaterials enthalten. Dabei sollten Sie den Firmen die exakte Materialstärke und -qualität mitteilen. Aus Förderperspektive ist für die thermische Hülle häufig der U-Wert entscheidend. Konkrete Angaben zum förderfähigen Niveau finden Sie in den jeweiligen Maßnahmenpaketen. Je detaillierter die Angebote sind, desto besser kann man ihre Qualität beurteilen und die richtige Entscheidung treffen. Gute Handwerksbetriebe können ihr Know-how durch Referenzen belegen. Lassen Sie sich diese zeigen.

Bei der Umsetzung einer energetischen Sanierungsmaßnahme auf ein förderfähiges Niveau ist es ebenfalls erforderlich, einen gelisteten Energie-Effizienz-Experten für die Baubegleitung einzubeziehen. Bei dieser wird die Baustelle mehrmals kontrolliert und der Baufortschritt dokumentiert, um eine qualitativ hochwertige Ausführung sicherstellen zu können. Diese Leistung wird im Regelfall im Rahmen

der Bundesförderung für effiziente Gebäude gefördert, indem 50% der Kosten übernommen werden. Kommen Sie gerne bei Interesse auf mich zu und lassen sich ein Angebot für diese Dienstleistung unterbreiten.

Der Abschluss der Arbeiten sollte in einem Abnahmeprotokoll festgehalten werden. Darin wird die auftragsgemäße Umsetzung in der vereinbarten Qualität bestätigt. Darüber hinaus werden eventuelle Mängel und fehlerhafte Produkte benannt und Fristen für deren Beseitigung und Nachbesserung vereinbart.

Einbindung weiterer Planer und Sachverständiger

Der vorliegende Sanierungsfahrplan ist das Ergebnis der Energieberatung und ersetzt keine Ausführungsplanung. Bevor die Bauarbeiten zur Umsetzung der Maßnahmen beginnen, sollten Sie die Bauteile auf Schäden und Nutzbarkeit kontrollieren lassen. Hierfür empfehlen wir Ihnen, je nach Maßnahme, die Einbindung von:

- Architekt, Planung Umbaumaßnahmen
- Statiker, Kontrolle Dachstuhl auf Tragfähigkeit für Solaranlage
- Schornsteinfeger, Begutachtung Schornstein
- Holzschutzgutachter, Kontrolle Dachstuhl und Holzbalkendecken
- Fachplaner Haustechnik, Planung Lüftungsanlage
- Energiesachverständiger, Lüftungskonzept

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung von energetischen Sanierungen Ihrer Immobilie und freuen uns, dass Sie damit einen kleinen Beitrag zum Erhalt unseres Lebensraums leisten!

5 Anhang

5.1 Details zu PV-Anlagen

5.1.1 Komponenten einer PV-Anlage

PV-Module

- Ermöglichen die Umwandlung von (Sonnen-) Licht in (Gleich-) Strom
- Viele Solarzellen miteinander verschalten ergeben ein PV-Modul
- Wichtigste Kenngröße: Maximale elektrische Modulleistung in $\text{Watt}_{\text{Peak}}$ (W_p bzw. kW_p)
- Modulwirkungsgrad beschreibt, wie viel der Lichtenergie in Strom umgewandelt werden kann ($\sim 18\text{-}21\%$)
- Für Dachanlagen werden hauptsächlich monokristalline PV-Module verwendet
- Moduldegradation: Abnahme des Wirkungsgrades über die Jahre ($\sim 0,5\%$ pro Jahr)



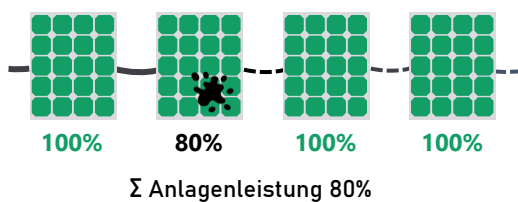
Wechselrichter

- Wandelt den Gleichstrom der PV-Module in netzkompatiblen Wechselstrom
- Übernimmt die Regelung zur Leistungsmaximierung
- Wichtigste Kenngröße: Wirkungsgrad ($>96\%$)
- Verfügt in der Regel über Kommunikationsschnittstellen (z.B. Übertrag zum Smartphone)
- Sind typischerweise netzgekoppelt, sodass überflüssiger Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden kann



Typische Anlagenkonfiguration

- Typischerweise werden die einzelnen PV-Module in Reihe verschaltet
- Sobald ein PV-Modul aufgrund von Verschattung, Verschmutzung oder Defekt nicht volle Leistung liefert geht die gesamte Leistung aller verschalteter Module zurück
- Flaschenhals-Effekt (vgl. Lichterkette)



Modul-Optimizer

- Optionale Komponente
- Typischerweise wird pro PV-Modul ein Modul-Optimizer installiert
- Regelt jedes Modul individuell, dadurch wird der Flaschenhals-Effekt vermieden.



Batteriespeicher

- Optional für die Erhöhung der Eigenverbrauchsquote
- Ermöglichen das Zwischenspeichern von Strom
- In der Regel werden Lithium-Ionen-Akkus genutzt
- Wichtigste Kenngröße: Nutzbare Kapazität in elektrischer Energie (kWh)
- Wirkungsgrad zwischen in Batterie eingespeistem und ausgespeistem Strom liegt bei mehr als 95%

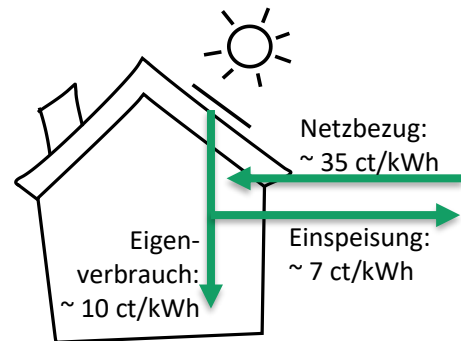


5.1.2 Finanzielle Anreize

1. Strompreise und Eigenverbrauch

Derzeit kostet Strom vom Energieversorger rund 35 ct/kWh. Für selbst erzeugten Solarstrom, den man ins öffentliche Netz einspeist, erhält man etwa 7 ct/kWh (Einspeisevergütung). Die sogenannten Stromgestehungskosten – also die tatsächlichen Kosten für selbst erzeugten Strom aus der PV-Anlage – liegen bei etwa 10 ct/kWh (gerechnet über 20 Jahre, ohne staatliche Förderung).

→ Je mehr Solarstrom direkt im Gebäude verbraucht wird, desto stärker sinken die Stromkosten – da teurer Netzstrom ersetzt wird.

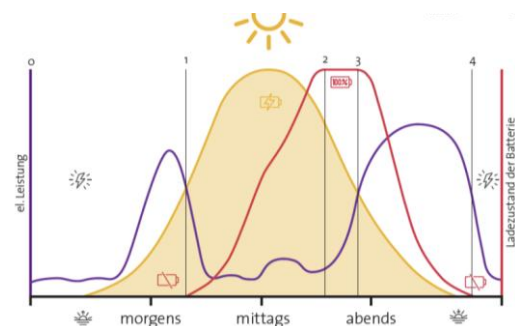


2. Batteriespeicher – Unterstützung für den Eigenverbrauch

Ein Batteriespeicher ermöglicht es, überschüssigen Solarstrom zwischenspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt selbst zu nutzen (z. B. abends).

Dadurch wird der Eigenverbrauchsanteil deutlich erhöht.

→ Der wirtschaftliche Nutzen des Speichers liegt darin, die Nutzung von Netzstrom zu verringern.



3. Dimensionierung der PV-Anlage – Dachfläche sinnvoll nutzen

Bei einer PV-Anlage fallen bestimmte Fixkosten an, etwa für den Anschluss und den Wechselrichter. Die zusätzlichen Kosten pro Solarmodul sind im Vergleich dazu relativ gering.

→ Wenn der Strombedarf entsprechend hoch ist, empfehlen wir, die verfügbare Dachfläche möglichst vollständig zu nutzen

5.1.3 Betriebsmodelle

Die Nutzung von PV-Strom kann auf verschiedene Arten erfolgen, je nach technischer und wirtschaftlicher Zielsetzung. Nachfolgend werden die vier gängigen Betriebsmodelle übersichtlich dargestellt.

1. Volleinspeisung - *Einfachstes Betriebskonzept mit unkomplizierter Handhabung*

- Bei der Volleinspeisung wird der gesamte erzeugte Strom aus der PV-Anlage ins öffentliche Netz eingespeist.
- Dieses Modell ist besonders geeignet für Nutzer, die eine möglichst einfache und unkomplizierte Handhabung wünschen.
- Alternativ kann das Dach auch an einen Betreiber verpachtet werden, der die Anlage installiert und betreibt. In diesem Fall entstehen dem Eigentümer keine Investitionskosten, er erhält jedoch Pachteinnahmen.

2. Überschusseinspeisung - *Nutzung von selbst produziertem Strom und zusätzliche Einnahmen*

- Hierbei wird der erzeugte Strom vorrangig im eigenen Gebäude verbraucht.
- Überschüssiger Strom, der nicht genutzt werden kann, wird ins Netz eingespeist und vergütet.
- Dieses Modell eignet sich besonders für Eigentümer, die das Gebäude selbst nutzen.

3. Allgemeinstromversorgung (mit und ohne Wärme) - *sehr geringer Aufwand und leichte Abrechnung, wenn separate Zähler vorhanden*

- In vermieteten Gebäuden mit mehreren Mietern kann die PV-Anlage genutzt werden, um Allgemeinstromverbraucher wie Treppenhausbeleuchtung oder Aufzüge zu versorgen.
- Bei der Variante „mit Wärme“ wird zusätzlich eine Wärmepumpe eingebunden.
- Da separate Zähler in der Regel bereits vorhanden sind, ist dieses Modell mit geringem Aufwand verbunden.

4. Mieterstrommodell - *Geringere Stromkosten für Mieter und konstante Vergütung für den Vermieter*

- Dieses Modell kommt zum Einsatz, wenn ein Gebäudeeigentümer den Solarstrom direkt an seine Mieter liefern möchte.
- Die Umsetzung ist komplex, da ein aufwendiges Abrechnungssystem erforderlich ist.
- Dennoch bietet es Mietern niedrigere Stromkosten und dem Vermieter eine regelmäßige Vergütung.

5.1.4 PV-Großanlagen

Ab 100 kWp installierter Leistung ist die **Direktvermarktung** gesetzlich vorgeschrieben. Der erzeugte Strom wird nicht mehr über feste EEG-Vergütung eingespeist, sondern über einen Direktvermarkter an der Strombörse verkauft.

Vergütung

- Der Betreiber erhält den Marktwert Solar, den durchschnittlichen Börsenpreis für PV-Strom.
- Liegt der Marktwert unter dem Referenzwert der EEG-Vergütung, gleicht die Marktprämie die Differenz aus.
- Die Marktprämie ist für 20 Jahre festgeschrieben und unterscheidet zwischen Überschuss- und Volleinspeisung.
- In Summe (Marktwert + Marktprämie) liegt die Vergütung i. d. R. über der festen Einspeisevergütung – bei höherem Aufwand (z. B. durch Direktvermarkter, Messkonzepte etc.).

Wirtschaftlich-technische Aspekte

- Vor der Installation ist eine frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich (Netzanfrage, Trafoleistung, Hausanschluss etc.).
- Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, die Leistung zu begrenzen, um kostenintensive Netzverstärkungen zu vermeiden – dabei sollten auch langfristige Ziele (Klimaneutralität, Energiebedarf) berücksichtigt werden.

Split-Anlagen-Strategie

- Bei großen Dachflächen ist eine Aufteilung in zwei Anlagen oft sinnvoll:
 - Überschusseinspeisung <30 kWp (ohne Wandlermessung)
 - Volleinspeisung: übrige Teilanlage
- Hintergrund: Ab 30 kWp ist ein Wandlermessplatz nötig (>15.000 €). Kleinere Überschussanlagen können trotz geringerer Einspeisung wirtschaftlich attraktiver sein.
- Werden beide Anlagenteile innerhalb von 12 Monaten in Betrieb genommen, gelten sie EEG-rechtlich als eine Gesamtanlage. Bei >100 kWp gilt dann Direktvermarktungspflicht für beide.

5.1.5 Solarspitzengesetz

- Bei negativen Börsenstrompreisen entfällt die Einspeisevergütung (gilt für feste Vergütung und Marktprämie).
- Nullvergütungsstunden werden über 20 Jahre addiert. Die Gesamtförderdauer verlängert sich um die Hälfte der Nullvergütungszeit.
- Dadurch verschiebt sich die Amortisation nach hinten, die Gesamtvergütung bleibt aber annähernd gleich.
- Neue PV-Anlagen dürfen ohne Smart Meter max. 60 % der Nennleistung einspeisen – mit Smart Meter entfällt diese Begrenzung (relevant v. a. bei Südausrichtung).

5.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Für das Gebäude sind die folgenden gesetzlichen Anforderungen und Normen zu beachten, insbesondere das Gebäudeenergiegesetz, das seit 2020 die Anforderungen der ehemaligen Energieeinsparverordnung und des ehemaligen Erneuerbare-Energien Wärmegesetz zusammenführt. Einen ersten groben Überblick für Gebäude in Baden-Württemberg soll die nachfolgende Darstellung geben.

Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

 Bezeichnung	 Kurzbeschreibung	 Auswirkung auf Gebäudesanierung
 Gebäudeenergiegesetz (GEG)	> Ziel: Reduktion Energieverbrauch Gebäude sowie Erhöhung EE-Quote bei Energie für Gebäudebetrieb > Enthält Bestimmungen für Neubau und zu Bestandsgebäude	> Enthält Vorgaben für Anlagentechnik (z.B. Verbot reiner Ölheizungen im Neubau) > Enthält Mindestanforderungen an Wärmeschutz (Dämmvorgaben für geänderte Bauteile) > Austauschpflicht für Öl- und Gasheizungen älter als 30 Jahre (nicht wenn hocheffizient)
 Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EWärmeG)	> Landesgesetz > Bei Heizungswechsel Pflicht zur Integration von Erneuerbarer Energien	> Integration von 15 % EE bei Heizungstausch > Verschiedene Ersatzmaßnahmen möglich

Abbildung 7: Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

5.2.1 GEG (Gebäudeenergiegesetz)

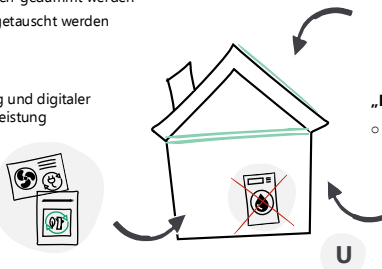
Für ein bestehendes Nichtwohngebäude gelten im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) diverse Anforderungen. Einen ersten Überblick können Sie der nachfolgenden Darstellung entnehmen. Im nächsten Kapitel ist eine Liste der Pflichten für Bestandsgebäude zu finden.

Wie sehen die GEG-Anforderungen an ein Nichtwohngebäude konkret aus?

 **Bestand**

Anforderungen an die Heizungsanlage

- o Zugängliche Wärmeverteilungen müssen gedämmt werden
- o Ältere Heizkessel müssen nach 30 Jahren getauscht werden
- o Ausnahmen:
 - NT- oder Brennwert-Kessel
 - Leistung < 4 kW oder > 400 kW
- o Nachrüstung von Gebäudeautomatisierung und digitaler Energieüberwachungstechnik bei Anlagenleistung
 - > 290 kW bis Ende 2024
 - > 70 kW bis Ende 2029
- o Nutzung von mindestens 65 % erneuerbare Energien bei neuen Heizungen
 - Gilt spätestens ab Mitte 2028
 - Bei Kommunen > 100.000 Einw. spätestens ab Mitte 2026
- o Verbot von Heizkesseln mit fossilen Brennstoffen ab 2045



Pflicht zur Dämmung der obersten Geschossdecke

- o Wenn Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 -2 nicht gegeben ist ($U\text{-Wert} > 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$)

„Effizienz-Anforderung“ bei Austausch eines Bauteils

- o Grenzwert für den U-Wert von zu erneuernden Bauteilen (sofern mehr als 10 % eines Bauteils erneuert werden)
 - Dach / OGD: $U\text{-Wert} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Außenwand: $U\text{-Wert} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Fenster: $U\text{-Wert} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Kellerdecke: $U\text{-Wert} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

 Temperaturbereich zwischen 12 und 19 °C
► höhere U-Werte zulässig

Abbildung 8: GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude

5.2.2 Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude

Kommen Sie bei Fragen gerne auf uns zu! Eine Vollständigkeit aller Pflichten kann nicht gewährleistet werden. Dies stellt keine Rechtsberatung dar, sondern informiert lediglich über das Gesetz.

Bestehende Anlagentechnik

Eigentümer von Gebäuden dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden und vor 30 Jahre eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben. (Ausnahmen Niedertemperatur-, Brennwert-Kessel, Leistung < 4 kW oder > 400 kW). (siehe GEG § 72)

Ungedämmte, zugängliche Wärmeverteiler- und Warmwasserleitungen, die sich in unbeheizten Räumen befinden, sind zu dämmen. (siehe GEG § 69)

Bestehende Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung von mehr als 290 Kilowatt müssen bis zum 31. Dezember 2024 mit einem System für die Gebäudeautomatisierung und digitaler Energieüberwachungstechnik nachgerüstet werden. In Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für Heizungsanlagen, Klimaanlage, kombinierte Raumheizungsanlagen und Lüftungsanlagen oder kombinierte Klima- und Lüftungsanlagen von mehr als 70 kW ist dies bis zum 31. Dezember 2029 nachzurüsten. (siehe GEG § 71a)

Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger (außer Wärmepumpen) in Gebäuden mit mindestens sechs Nutzungseinheiten müssen:

- Bei Einbau vor dem 1.10.2009 bis spätestens 30.09.2027 geprüft und optimiert werden
- Bei Einbau nach dem 30.9.2009 nach 15 Jahren geprüft und optimiert werden.

(siehe GEG § 60b)

Es gelten zusätzlich Pflichten beim Betrieb von Anlagen zur Gebäudekonditionierung.

(siehe GEG §§ 60, 60a, 74)

Einzubauende Anlagentechnik

Eine neue Heizung muss mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme betrieben werden. Es gelten unterschiedliche Übergangsregelungen und Ausnahmen. (siehe GEG § 71)

Neue Heizungssysteme mit Wasser als Wärmeträger sind hydraulisch abzugleichen. (siehe GEG § 60c)

Oberste Geschossdecken

Ungedämmte, zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume müssen so gedämmt sein, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke einen U-Wert von 0,24 W/m²K nicht überschreitet. Die Pflicht gilt als erfüllt, wenn anstelle der Geschossdecke das darüber liegende, bisher ungedämmte Dach entsprechend gedämmt wird. (siehe GEG § 47)

Pflichten bei der Nachrüstung von Gebäuden

Wird von einem Bauteil des Gebäudes (z.B. Fenster oder Fassade) mindestens 10 % der Fläche erneuert, so muss die neue Ausführung mindestens den U-Wert gemäß Anlage 7 GEG erreichen. (siehe GEG § 48)

Pflichten bei Erweiterung und Ausbau

Der mittlere U-Wert der Außenbauteile der neu hinzugekommenen Räume darf den 1,25-fachen Wert, die das GEG in Anlage 3 vorschreibt, nicht übersteigen. (siehe GEG § 51)

Weitere Pflichten

Bei Publikumsverkehr besteht eine Energieausweis-Aushangpflicht. (siehe GEG § 48)

Bei Nutzung von Biomasse oder Wasserstoff zur Erfüllung der 65%-EE sind Nachweise erforderlich. (siehe GEG § 96)

5.2.3 Ausblick auf zukünftige Gesetze

Die EPBD-Novelle muss bis 2026 im GEG (Gebäudeenergiegesetz) umgesetzt sein. In diesem Zuge wird es Vorgaben geben, sodass ab 2030 eine Sanierungspflicht für die 16 % der energetisch schlechtesten Nichtwohngebäude (Worst Performing Building) besteht. Ab 2033 müssen die schlechtesten 26 % saniert werden.

5.2.4 Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)

„Zweck dieses Gesetzes ist es, im Interesse des Klima- und Umweltschutzes den Einsatz von erneuerbaren Energien zu Zwecken der Wärmeversorgung bei Gebäuden und die effiziente Nutzung der Energie in Baden-Württemberg zu steigern, die hierfür notwendigen Technologien weiter auszubauen und dadurch die Nachhaltigkeit der Energieversorgung im Wärmebereich zu verbessern. Das Gesetz soll dazu beitragen, die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 90 Prozent zu verringern.“ (§1 EWärmeG,2015)

Das EWärmeG BW ist ein Landesgesetz in Baden-Württemberg, das für Gebäude gilt, die vor dem 1. Januar 2009 errichtet wurden. Nach einem Heizungstausch muss der Eigentümer fortan mindestens 15 % Erneuerbare Energien bei der Wärmeversorgung des Gebäudes einsetzen. Hierfür gibt es verschiedene Optionen, welche in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind.

Erfüllungsoptionen	Nichtwohngebäude			
	5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² NfI] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ (0,04 m ² /m ²)	✓ (0,06 m ² /m ²)	0 bis 15 %
Holzzentralheizung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung	-	-	-	-
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz				
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³	✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände ^{3,4}	✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³	✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)	-	-	-	-
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf	✓ (WEB -5 %)	✓ (WEB -10 %)	✓ (WEB -15 %)	0 bis 15 %
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)				
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² NfI)	✓ (5 kWh _a /m ²)	✓ (10 kWh _a /m ²)	✓ (15 kWh _a /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)	✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² NfI]	✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg	-	-	✓	15 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

Hinweis: Quelle und Copyright der Übersichtstabelle für Erfüllungsoptionen des EWärmeG ist das Umweltministerium Baden-Württemberg

Abbildung 9: Erfüllungsoptionen EWärmeG Nichtwohngebäude

5.2.5 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Bei der energetischen Sanierung können für die meisten Komponenten der Anlagentechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung) und für alle Maßnahmen an der Gebäudehülle Fördermittel der Bundesförderung für effiziente Gebäude in Anspruch genommen werden.

Die nachfolgende Darstellung gibt einen Überblick über die Fördersätze:

Übersicht über die Fördersätze des BEG

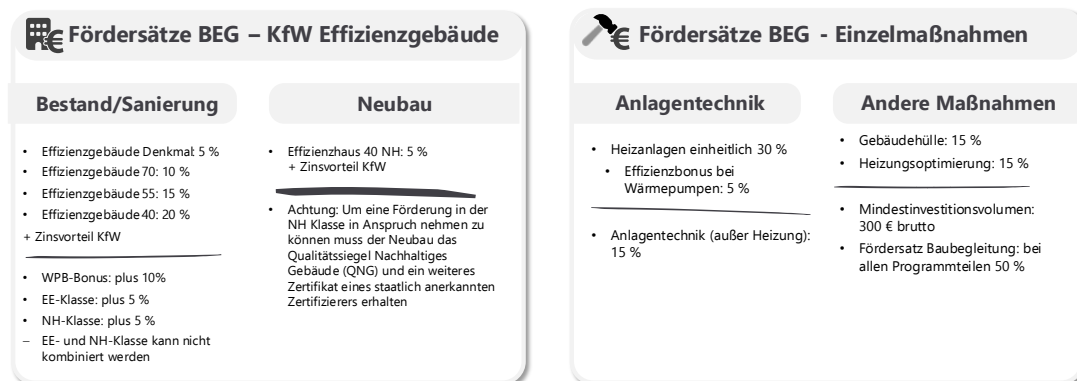


Abbildung 10: Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Generell kann die BEG-Förderung auch in Einzelmaßnahmen und Gesamtobjektförderung („Effizienzgebäude“) unterschieden werden:

Förderlogik des Effizienzgebäudes

Vergleich zwischen der Förderung beim Effizienzgebäude und in den Einzelmaßnahmen

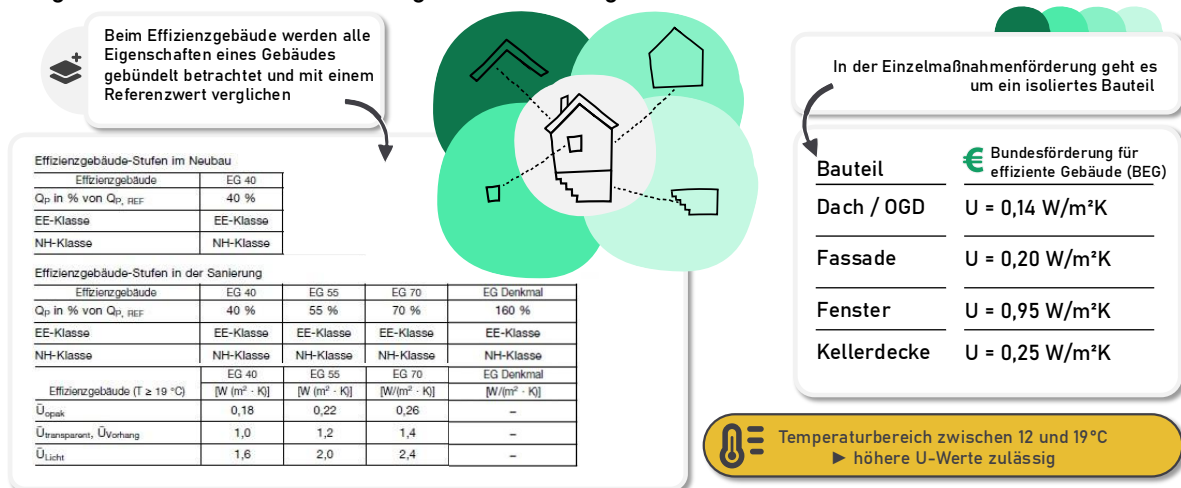


Abbildung 11: Förderlogik Effizienzgebäude

5.2.6 Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie

Im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz wird u.a. die Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung als intensive Klimaschutzmaßnahme gefördert.

Förderfähig sind Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse, öffentliche Hochschulen und Sozialeinrichtungen, gemeinnützige Vereine, Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus und einige weitere Akteure.

Der Zuschuss beträgt 25% der förderfähigen Gesamtausgaben und ist damit attraktiver als eine Förderung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Für finanzschwache Kommunen, die nachweislich an einem landesrechtlichen Hilfs- oder Haushaltssicherungsprogramm teilnehmen oder denen die Finanzschwäche durch die Kommunalaufsicht bescheinigt wird, liegt die Förderquote bei 40%. Gleiches gilt für Antragstellende aus Braunkohlegebieten (Rheinisches Revier, Mitteldeutsches Revier, Lausitzer Revier).

Wie bei der BEG-Förderung wird nur ein Austausch der kompletten Leuchte gefördert, ein Austausch der Lampen (z.B. Retrofit, Ersatzlampen), ist ausgeschlossen.

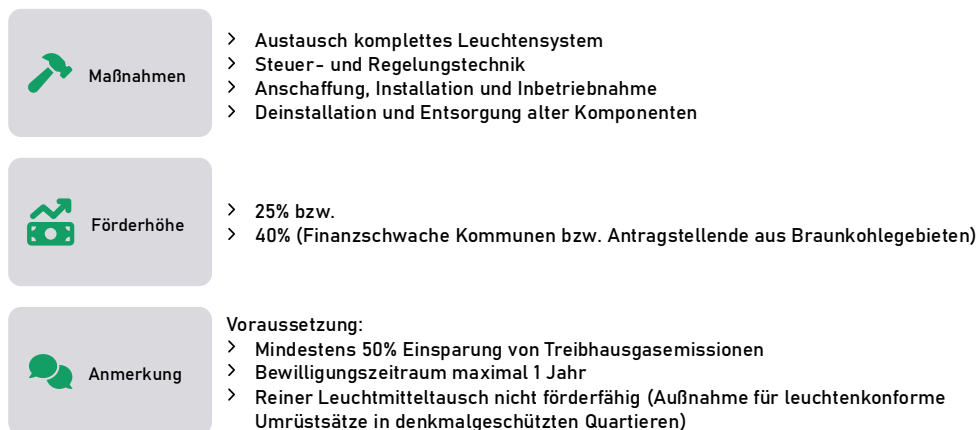


Abbildung 12: Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung

5.2.7 Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen

Das Land Baden-Württemberg unterstützt mit dem Förderprogramm Klimaschutz-Plus für Kommunen – Teil 1: Gebäudesanierung die energetische Sanierung ausgewählter kommunaler Liegenschaften, um die Ziele einer klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040 zu erreichen.

Das Programm ergänzt bestehende Bundes- bzw. Landesförderungen und gewährt einen zusätzlichen Landeszuschuss, wenn bereits eine Bewilligung im Rahmen der BEG EM (für Verwaltungsgebäude) oder der VwV SchulBau (für Schulen) vorliegt.

Voraussetzung für beide Fördertatbestände ist die Teilnahme am Klimapakt Baden-Württemberg.

Fördertatbestand	Förderfähige Gebäude	Förderhöhe	Besondere Hinweise
BW-Bonus zur BEG EM	Kommunale Verwaltungsgebäude (Büros, Verwaltungsräume), nicht wirtschaftlich genutzt	+25 % Zuschuss auf BEG EM	Antrag spätestens 2 Wo. nach BAFA-Bescheid; Abschluss max. 3 Jahre nach Bewilligung
Bonus für energieeffiziente Schulsanierung	Öffentliche Schulgebäude, förderfähig nach VwV SchulBau	+5 % bei EH 70 (max. 500.000 €) +15 % bei EH 55 (max. 1,5 Mio. €)	Kombination mit SchulBau-Förderung max. 90 % Gesamtförderquote; Abschluss max. 4 Jahre nach Bewilligung

5.2.8 Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen

Natürlich ist jedes Gebäude und die damit verbundenen regulatorischen Anforderungen individuell. Trotzdem kann aus Regulatorik und Förderung für die Instandhaltung der Gebäudehülle eine Ableitung getroffen werden: Bei der Instandhaltung der Gebäudehülle empfehlen wir grundsätzlich die für die derzeitige BEG-Förderrichtlinie (Stand 2025) geltenden Dämmwerte einzuhalten, da die Förderzuschüsse die Mehrkosten für die zusätzliche Materialdicke der Dämmung i.d.R. überkompensieren.

Vergleich Wirtschaftlichkeit – Gesetzlicher und Förderfähiger Standard

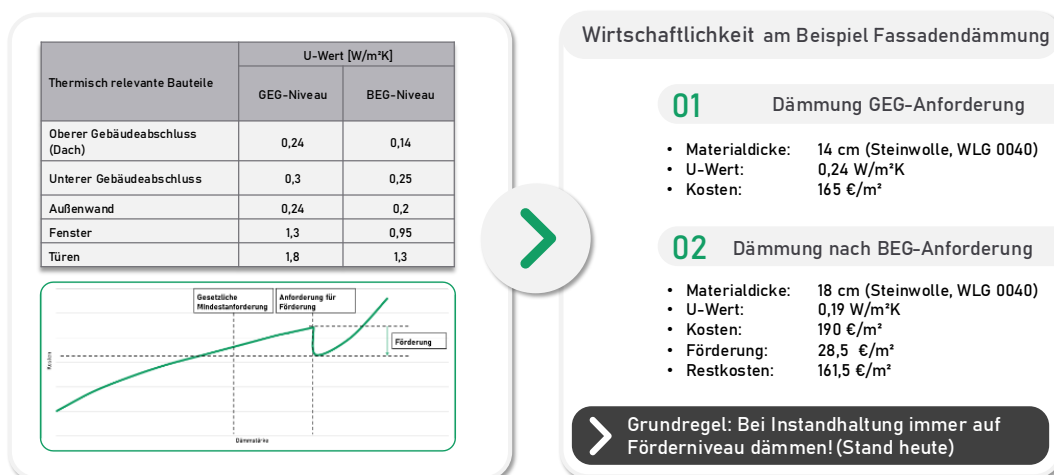


Abbildung 13: Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung

5.3 Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)

Für die energetische Bewertung wird das Gebäude in mehrere Zonen unterteilt, denen jeweils ein standardisiertes Nutzungsprofil zugewiesen wird. Diese Profile bilden typische Raumfunktionen und Nutzungsarten ab. Die DIN V 18599, Teil 10, definiert die Nutzungsprofile, die in der energetischen Bilanzierung zur Anwendung kommen. Sie legen die maßgeblichen Randbedingungen für die energetische Berechnung fest, u. a.:

- Nutzungszeiten (tägliche Nutzungsdauer, jährliche Nutzungstage und -stunden, usw.)
- Raumkonditionierung
- Raum-Solltemperatur (für Heizung und Kühlung)
- Mindestaußenluftvolumenstrom
- mechanischer Außenluftvolumenstrom
- Beleuchtung (Beleuchtungsstärke, relative Abwesenheit, usw.)
- Personenbelegung (z.B. maximale Belegungsdichte)
- interne Wärmequellen (durch Personen und Arbeitshilfen)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Zuordnung der Gebäudezonen im Detail.

Nr.	Farbe	Nutzungsprofil
1		Einzelbüro
4		Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
16		WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
18		Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
19		Unbeheizte Zone

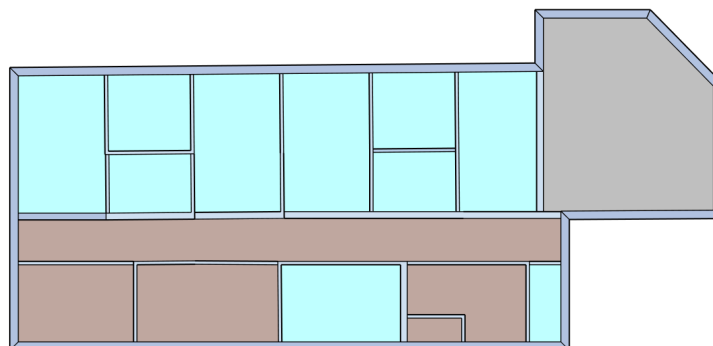


Abbildung 14: Zonen Kellergeschoss

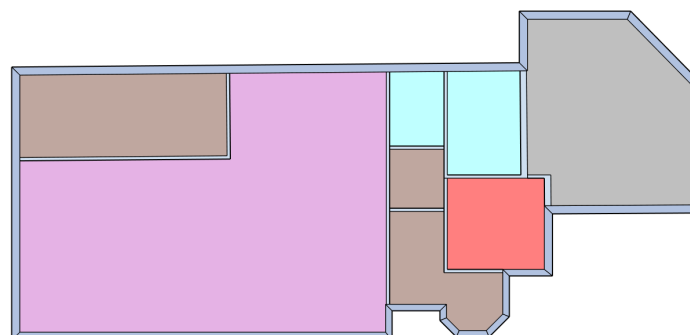


Abbildung 15: Zonen Erdgeschoss

5.4 Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware

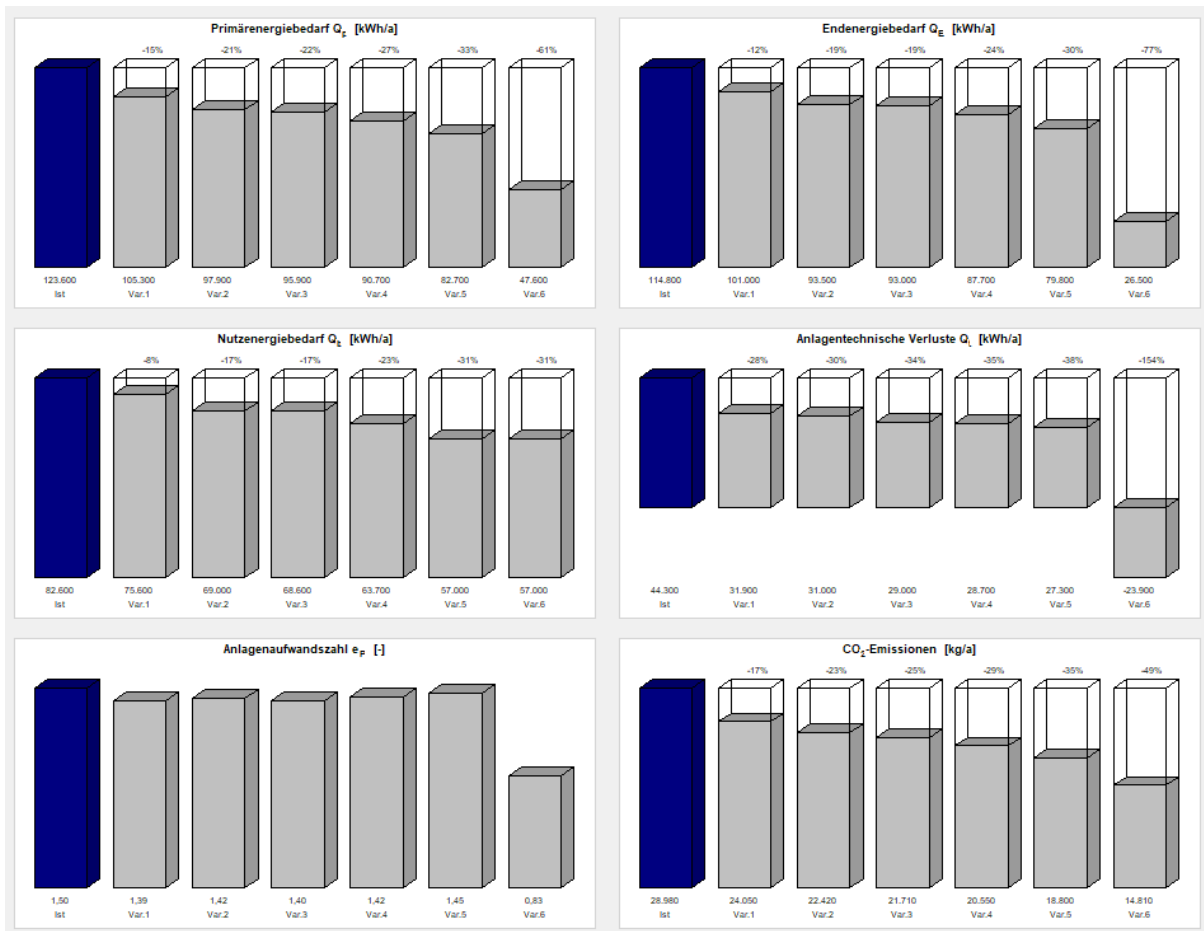


Abbildung 16: Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware

5.5 Auszug aus der Software – Ergebnisdarstellung Ist-Zustand

Die folgenden Seiten enthalten einen automatisch erzeugten Auszug aus der verwendeten Berechnungssoftware gemäß DIN V 18599.

Die Darstellung dient der Plausibilisierung der im Beratungsbericht dargestellten Ergebnisse zum Ist-Zustand und soll die Nachvollziehbarkeit der Berechnungen erhöhen.

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes		Wohngebäude	x	Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
		Neubau		Baujahr		x	Bestand	Baujahr:	1985	
Art des Projektes	x	Nachweis nach GEG			2024		Freie Randbedingungen			
	x						mit Klimaregion		DE	
Zonierung	x	Mehrzonen - Modell					Einzonen - Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundfläche und Angabe der Bezugsfläche										
						gewählt als Bezugsfläche				
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				436,8	m²	x			
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				-	m²				
	- gesamt				436,8	m²				
Gebäudenutzfläche nach EnEV (für Wohngebäude)						-	m²			
Überblick über Zonen und Anlagen										
Anzahl Zonen	5	davon thermisch konditioniert:				5				
Lüftungs/RTL-Anlagen	x	nur Luft	x	mit WRG	x	mit Heizfunktion		mit Kühlfunktion		
Heizung	x	zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung			
Trinkwarmwasserbereitung	x	zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung	x	kombiniert mit Heizung	
Kühlung		zentrale Erzeugung					dezentrale Erzeugung			
Endenergie- und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	4678	-			5027	-	9705	1,00	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							9705			-
Strom (Hilfsenergie)	1224	-	7021	3435	379	-	12059	1,00	1,8	21706
Stromproduktion (gesamt)							12059			
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							12059			21706
Erdgas E	81145	-			21636	-	102780	1,11	1,1	101854
Zwischensumme sonstige Energieträger							102780			101854
Summe alle Energieträger										123560
Endenergiekennwerte und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/ Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	10,7	-			11,5	-	22,2	1,00	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							22,2			-
Strom (Hilfsenergie)	2,8	-	16,1	7,9	0,9	-	27,7	1,00	1,8	49,9
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							27,7			49,9
Erdgas E	185,8	-			49,5	-	235,3	1,11	1,1	233,2
Zwischensumme sonstige Energieträger							235,3			233,2
Summe alle Energieträger										283,1

Überblick über die Konditionierung der Zonen								
Zone		Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in [m²]	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden		x		x	x	x	117,29	
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume		x		x			126,51	
Verkehrsfläche		x		x			76,04	
Einzelbüro		x		x			13,25	
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar		x		x	x		103,71	
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche in [m²]		436,7	-	436,7	221	117,3	436,8	
entspricht		100 %	-	100 %	100 %	100 %		
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche in [m²]				-	-	-	-	
entspricht				-	-	-		
Konditionierte Nettogrundfläche in [m²]		436,7	-	436,7	221	117,3	436,8	
entspricht		100 %	-	100 %	100 %	100 %		
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten								
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in [m²]	Nutzungs- profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in [C°]		Nutzungszeit		
				Heizen	Kühlen	Jährliche Nutzungstage, in [d/a],	tägliche Nutzungs- stunden, in [h/d]	Datenquelle
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	117,29	16	S	21	24	250	11	S
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	126,51	18	S	21	24	250	11	S
Verkehrsfläche	76,04	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone	I	15	24	250	11	I
Einzelbüro	13,25	1	S	21	24	250	11	S
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	103,71	4	S	21	24	250	11	S
Mittelwert (flächengewichtet)	87,4			20	24	250	11	

Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs- wert Beleuchtungs- stärke, in [x]	Wärme- eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in [Wh/(m²d)]	Mindestaußenluft	
	Menge	Bezug	Daten- quelle	in [kWh/ (Bezug * d)]	in [kWh/ (Bezug * a)]	in [kWh/d]			Volumen - strom ^b , in [m³/ (hm²)]	Luft wechsel ^b , in [1/h]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	117,29	Person	I	0,002	-	63,00	200	0	15,0	4,95
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	126,51	-	-	-	-	-	100	0	0,2	0,05
Verkehrsfläche	76,04	-	-	-	-	-	100	0	-	-
Einzelbüro	13,25	-	-	-	-	-	500	73	4,0	0,77
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	103,71	-	-	-	-	-	500	101	15,0	3,03
Mittelwert (flächengewichtet)						16,9	234	26	7,8	2,09

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in [kWh/a]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	19698	3639	-	-	489	15750	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	17393	-	-	-	37	-	-
Verkehrsfläche	9431	-	-	-	325	-	-
Einzelbüro	3072	-	-	-	135	-	-
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	14865	896	-	-	1393	-	-
Alle Zonen	64459	4535	-	-	2379	15750	-

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	24405	-	21636	-	619	5262
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	22049	-	-	-	107	343
Verkehrsfläche	12025	-	-	-	390	188
Einzelbüro	3787	-	-	-	229	45
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	18878	-	-	-	2090	2788
Alle Zonen	81144	-	21636	-	3435	8626

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	26182	-	26662	-	619	5262

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	23545	-	-	-	107	343
Verkehrsfläche	12446	-	-	-	390	188
Einzelbüro	3975	-	-	-	229	45
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	19675	-	-	-	2090	2788
Alle Zonen	85823	-	26662	-	3435	8626

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	24185	-	21441	-	1115	9471
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	21851	-	-	-	192	617
Verkehrsfläche	11917	-	-	-	702	338
Einzelbüro	3753	-	-	-	412	80
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	18708	-	-	-	3762	5018
Alle Zonen	80414	-	21441	-	6183	15524

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	24185	-	21441	-	1115	9471
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	21851	-	-	-	192	617
Verkehrsfläche	11917	-	-	-	702	338
Einzelbüro	3753	-	-	-	412	80
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	18708	-	-	-	3762	5018
Alle Zonen	80414	-	21441	-	6183	15524

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone							
in[kWh/(m²a)]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	168	31	-	-	4	134	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	137	-	-	-	-	-	-
Verkehrsfläche	124	-	-	-	4	-	-
Einzelbüro	232	-	-	-	10	-	-
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	143	9	-	-	13	-	-
Alle Zonen	804	40	-	-	31	134	-

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	208	-	184	-	5	45
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	174	-	-	-	1	3
Verkehrsfläche	158	-	-	-	5	2
Einzelbüro	286	-	-	-	17	3
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	182	-	-	-	20	27
Alle Zonen	1008	-	184	-	48	80
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	223	-	227	-	5	45
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	186	-	-	-	1	3
Verkehrsfläche	164	-	-	-	5	2
Einzelbüro	300	-	-	-	17	3
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	190	-	-	-	20	27
Alle Zonen	1063	-	227	-	48	80
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	206	-	183	-	10	81
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	173	-	-	-	2	5
Verkehrsfläche	157	-	-	-	9	4
Einzelbüro	283	-	-	-	31	6
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	180	-	-	-	36	48
Alle Zonen	999	-	183	-	88	144
Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	206	-	183	-	10	81
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	173	-	-	-	2	5
Verkehrsfläche	157	-	-	-	9	4
Einzelbüro	283	-	-	-	31	6

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Besprechung/Sitzungsraum/Seminar	180	-	-	-	36	48
Alle Zonen	999	-	183	-	88	144

Geometrische Kennwerte						
Luftvolumen (thermische konditioniertes Netto - Gebäudevolumen)				1577,3	m³	
Bruttovolumen (thermische konditioniertes Volumen in Außenmaßen)(optional)				1971,6	m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil				11,7	%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)				984,4	m²	
Kompaktheitsgrad A/Ve (optional)				0,499	1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit	2750	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen	26	Wh/(m²d)	
			Nutzwärmebedarf für Trinkwasser	144,2	Wh/(m²d)	
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H _T				0,723	W/(m²K)	
Wärmebrückenzuschlag				0,100	W/(m²K)	
Bauteilgruppe		Fläche in [m²]	Flächenanteil in %	Flächen bez. auf A _{NGF} in [m²/m²]	mittlerer U-Wert in [W/(m²K)]	mittlerer g _{lot} -Wert in [-]
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)		266,3	27,1	2,66	0,495	
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)		395,6	40,2	3,96	0,600	
Opake Fassade		271,7	27,6	2,72	0,750	
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)		-	-	-	-	
Fenster bzw. transparente Fläche (W-SW-S-SO-O)		32,0	3,2	0,32	2,700	0,780
Fenster bzw. transparente Fläche (NW-N-NO)		14,8	1,5	0,15	2,700	0,780
Fenster bzw. transparente Fläche (horizontal)		4,2	0,4	0,04	2,700	0,750
Summe Gebäude		984,5	100,0	9,84		
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n ₅₀	5,62	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q ₅₀		11,56	m³/(m²h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	-	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung		-	W/m²
Vollbetriebszeit	2750	h/a	elektrische Bewertungsleistung		-	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur	20,0	°C	Heizlast		27,7	kW
Bilanzinnentemperatur	18,9	°C	flächenbezogene Heizlast		63,4	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,01	-	mittlere Erzeugernutzungsgrad		99,2 %	-
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur	24,0	°C	Kühllast		-	kW
Bilanzinnentemperatur	-	°C	flächenbezogene Kühllast		-	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	-	-	mittlere Jahresarbeitszahl		-	-
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung			Luftförderung		Zuluft	Abluft
mittlerer Mindestaußenluftvolumenstrom	3407	m³/h	Auslegungsvolumenstrom aller RLT-Anlagen		3315	2656 m³/h
mittl. flächenbez. Mindestaußenluftvolumenstrom	7,80	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	2,09	1/h	spez. Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	0,11	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen		1703,46	1703,46 h/a

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung						
	436,8	m²	436,8	m²					
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		5,4		5,4		1,44	Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:	5	
Mehraufwand des Systems	+	2,4	+	2,4			Anzahl von Berechnungsbereichen der Beleuchtung:	7	
Endenergiebedarf	=	7,9	=	7,9					
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung						
	436,8	m²	436,8	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		137,2		137,2		1,10	Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:	5	
Verluste der Wärmeübergabe	+	13,9	+	13,9			Anzahl der Übergaben:	6	
Verluste der Wärmeverteilung	+	11,9	+	11,9	1,08		Anzahl der Verteilnetze:	3	
Verluste der Wärmespeicherung	+	8,0	+	8,0	1,05		Anzahl der Speichersysteme:	1	
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	170,9	=	170,9					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	11,8	+	11,8	1,02		Anzahl der Erzeugungssysteme	1	
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	182,7	=	182,7					
Umweltenergien	-	9,0	-	9,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	173,7	=	173,7	1,27		(Gesamt)		
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	436,8	m²	221,0	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		39,7		78,5		1,10	Anzahl von Zonen mit RLT - Heizung:	2	
Verluste der Wärmeübergabe	+	4,0	+	7,9			Anzahl der Übergabesysteme	2	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Verteilnetze:	2	
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	4,0	=	7,9					
Energiekennwerte RLT - Heizung bzw. Luftheizung gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	436,8	m²	221,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Heizung		10,4		20,5		1,04	Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Heizung :	5	
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Übergabesysteme:	3	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,6	+	1,2	1,06		Anzahl der Verteilnetze:	3	
Verluste der Wärmespeicherung	+	1,8	+	3,6	1,17		Anzahl der Speichersysteme:	-	
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	12,8	=	25,4					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	1,8	+	3,6	1,04		Anzahl der Erzeugungssysteme	3	
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	14,7	=	29,0					
Umweltenergien	-	1,3	-	2,6					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	13,4	=	26,4	1,29		(Gesamt)		

Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser						
	436,8	m²	117,3	m²					
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		36,1		134,3		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasser:	1		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert			
Verluste der Wärmeverteilung	+	23,1	+	85,9	1,64	Anzahl der Verteilnetze:	1		
Verluste der Wärmespeicherung	+	1,1	+	4,1	1,02	Anzahl der Speichersysteme:	1		
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	60,2	=	224,3					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,8	+	3,1	0,86	Anzahl der Erzeugungssysteme	1		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	61,0	=	227,3					
Umweltenergien	-	9,0	-	33,5					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	52,0	=	193,8	1,44	(Gesamt)			

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung						
	436,8	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit Kühlung:	-		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	-		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	-		
Erzeugernutzkälteabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme	-		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-	(Gesamt)			
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung						
	436,8	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Kühlung:	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme	-		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte RLT - Kühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit RLT - Kühlung						
	436,8	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Kühlung		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Kühlung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	-		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-		-		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzkältemeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		2		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-				
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					
Energiekennwerte RLT - Dampfversorgung / Befeuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung						
	436,8	m²	0,0	m²					
Nutzenergie RLT - Dampf / Befeuchtung		0,0		0,0		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		2		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-				

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
Code	Bezeichnung	Orientierung	Fläche, in [m²]	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)	
				in [W/(m²K)]	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
WA	AW 013-2	Nord	8,42	0,60	-	1,00	-
WA	AW 013	Nord	10,11	0,60	-	1,00	-
WA	AW 022-5	Nord	0,85	0,60	-	1,00	-
WA	AW 010-6	Süd	0,37	0,60	-	1,00	-
WA	AW 011	Ost	0,77	0,60	-	1,00	-
WA	AW 022-4	Nord	0,80	0,60	-	1,00	-
WA	AW 022-3	Nord	0,80	0,60	-	1,00	-
WA	AW 022	Nord	1,24	0,60	-	1,00	-
WA	AW 010-3	Süd	1,10	0,60	-	1,00	-
WA	AW 022-2	Nord	0,76	0,60	-	1,00	-
WA	AW 013-5	Nord	7,96	0,60	-	1,00	-
WA	AW 013-4	Nord	21,16	0,60	-	1,00	-
TA	AT 005-1	Nord	2,54	2,80	-	1,00	-
WA	AW 025	Süd	2,68	0,40	-	1,00	-
WA	AW 014-2	Süd	5,79	0,60	-	1,00	-
TA	AT 008-1	Süd	2,30	2,80	-	1,00	-
WA	AW 024	Süd-Ost	2,70	0,40	-	1,00	-
WA	AW 016	West	1,01	0,60	-	1,00	-
WA	AW 023	Ost	5,11	0,40	-	1,00	-
WA	AW 017	Süd-West	2,20	0,40	-	1,00	-
WA	IW 004	Nord	0,19	0,60	-	1,00	-
WA	AW 011-2	Ost	0,87	0,60	-	1,00	-
TA	AT 004-1	Ost	2,27	2,80	-	1,00	-
WA	AW 010-5	Süd	0,57	0,60	-	1,00	-
WA	AW 010-4	Süd	0,53	0,60	-	1,00	-
WA	AW 010-2	Süd	1,29	0,60	-	1,00	-
WA	AW 010	Süd	1,12	0,60	-	1,00	-
WA	AW 008	West	10,26	0,60	-	1,00	-
WA	AW 007	Nord	15,03	0,60	-	1,00	-
WA	AW 006	Nord-Ost	7,33	0,60	-	1,00	-
TA	AT 007-1	Nord-Ost	6,08	2,23	-	1,00	-
WA	AW 005	Ost	18,09	0,60	-	1,00	-
WA	AW 004	Süd	29,26	0,60	-	1,00	-
TA	AT 006-1	Süd	2,54	2,23	-	1,00	-
TA	AT 003-1	Süd	2,27	2,80	-	1,00	-
WA	AW 018	Ost	1,20	0,60	-	1,00	-
WA	AW 021	West	0,46	0,60	-	1,00	-
WA	AW 012	Süd	1,36	0,60	-	1,00	-
WA	AW 020	Nord	1,02	0,60	-	1,00	-
WA	AW 019	Nord-Ost	0,91	0,60	-	1,00	-
WA	AW DG 004 - 1-3	Süd	0,44	0,60	-	1,00	-
WA	AW 026	Süd	5,50	0,60	-	1,00	-
WA	AW DG 004 - 1-4	Süd	0,44	0,60	-	1,00	-
WA	AW 026-2	Süd	0,71	0,60	-	1,00	-
WA	AW 003	Ost	14,58	0,60	-	1,00	-
WA	AW DG 004 - 1-2	Süd	0,54	0,60	-	1,00	-
WA	AW 013-6	Nord	24,24	0,60	-	1,00	-
WA	AW 014	Süd	1,12	0,60	-	1,00	-
WA	AW 027	Ost	4,29	0,60	-	1,00	-
WA	AW 002	Süd	34,57	0,60	-	1,00	-
TA	AT 001-2	Süd	1,97	2,80	-	1,00	-
TA	AT 002-2	Süd	1,97	2,80	-	1,00	-
Summe opake Außenfassade:			271,66				

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
-	-		-	-	-	-	-
Summe Innenwände / -türen:			-				
DA	Dach 001-1	Nord	6,95	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 001-2	Nord	12,01	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 003-2	Nord	0,73	0,50	-	1,00	-
OG	Boden EG-27		3,50	0,30	-	1,00	-
DA	Dach 001-6	Nord	28,27	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 005-2	Süd	14,91	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 001-4	Nord	4,68	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 005-3	Süd	0,50	0,50	-	1,00	-
OG	Boden EG-25		0,82	0,30	-	1,00	-
OG	Boden EG-26		2,09	0,30	-	1,00	-
DA	Dach 007-1	Süd-Ost	0,10	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 003-1	Nord	29,54	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 002-1	Nord-Ost	10,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 006-1	Süd	1,22	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 008-1	Ost	1,11	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 004-1	Ost	7,30	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 004-6	Ost	0,91	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 005-7	Süd	0,65	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 004	Ost	0,91	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 004-7	West	0,91	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 001-3	Nord	2,92	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 003-3	Nord	1,13	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 005-1	Süd	4,74	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 006-2	Süd	3,54	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 004-2	West	0,91	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 003-3	West	1,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 001-8	Nord	45,95	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 001	Ost	1,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 002	Ost	1,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach 005	Süd	71,31	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 001-3	West	1,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 003	Ost	1,39	0,50	-	1,00	-
DA	Dach DG 002-3	West	1,39	0,50	-	1,00	-
Summe oberer Gebäudeabschluss			266,30				
WE	AW 022-6		8,17	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-1		18,30	0,60	-	0,55	-
BE	Boden Keller-12		6,85	0,60	-	0,55	-
BE	Boden Keller-13		7,03	0,60	-	0,55	-
WE	AW 010-7		4,07	0,60	-	0,65	-
WE	AW 011-4		8,52	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-14		4,59	0,60	-	0,55	-
WE	AW 022-8		7,51	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-2		16,92	0,60	-	0,55	-
WE	AW 022-9		7,51	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-3		16,91	0,60	-	0,55	-
WE	AW 022-11		6,44	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-4		15,86	0,60	-	0,55	-
WE	AW 010-10		10,39	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-15		13,70	0,60	-	0,55	-
WE	AW 022-7		7,16	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-7		9,33	0,60	-	0,55	-
WE	AW 022-10		7,16	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-8		9,33	0,60	-	0,55	-
WE	AW 011-3		1,98	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-9		33,40	0,60	-	0,55	-

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
WE	AW 010-8		6,29	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-10		11,09	0,60	-	0,55	-
WE	AW 010-9		5,23	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-11		2,55	0,60	-	0,55	-
WE	AW 010-11		12,48	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-5		15,98	0,60	-	0,55	-
WE	AW 010-12		11,42	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-6		13,82	0,60	-	0,55	-
WE	AW 012-2		12,65	0,60	-	0,65	-
WE	AW 020-2		11,27	0,60	-	0,65	-
WE	AW 018-2		12,49	0,60	-	0,65	-
WE	AW 021-2		4,12	0,60	-	0,65	-
WE	AW 019-2		10,01	0,60	-	0,65	-
BE	Boden Keller-16		45,01	0,60	-	0,55	-
Summe unterer Gebäudeabschluss			395,57				
Summe opake Bauteile			933,53				

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in [m²]	U-Wert		g-Wert		
					in [W/(m²K)]	Datenquelle	g, in [-]	Datenquelle	g _{tot} in [-]
FA	F 001-1	Nord	90 °	0,84	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 002-1	Nord	90 °	0,84	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 003-1	Nord	90 °	0,84	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 019-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 017-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 016-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 013-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 020-1	Süd	90 °	0,85	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 021-1	Süd	90 °	0,85	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 018-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 015-1	Nord	90 °	1,23	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 005-1	Nord	90 °	1,67	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 011-1	Nord	90 °	1,67	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 030-1	Süd	90 °	1,81	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 029-1	Süd-Ost	90 °	1,44	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 032-1	West	90 °	0,47	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 028-1	Ost	90 °	2,53	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 031-1	Süd-West	90 °	1,14	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 025-1	Süd	90 °	0,58	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 023-1	Süd	90 °	0,85	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 022-1	Süd	90 °	0,85	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 024-1	Süd	90 °	0,85	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 027-1	Ost	90 °	0,76	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 014-2	West	90 °	1,09	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 014-1	West	90 °	0,01	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F DG 004-3	Süd	90 °	0,44	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 026-3	Süd	90 °	1,51	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F DG 004-4	Süd	90 °	0,44	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 026-1	Süd	90 °	0,02	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 012-1	Ost	90 °	1,59	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F DG 004-2	Süd	90 °	0,44	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F DG 004	Süd	90 °	0,44	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 004-2	Nord	90 °	1,54	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 006-2	Süd	90 °	2,60	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 009-2	Süd	90 °	2,60	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 010-2	Süd	90 °	2,60	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 008-2	Süd	90 °	2,60	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 007-2	Süd	90 °	2,60	2,70	-	0,78	-	0,78
FA	F 033	Horizontal	90 °	1,40	2,70	-	0,75	-	0,75
FA	F 035	Horizontal	90 °	1,40	2,70	-	0,75	-	0,75
FA	F 034	Horizontal	90 °	1,40	2,70	-	0,75	-	0,75
Summe Fenster / Türen in Fassade				50,91					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Fenster / Türen im Dach				-					
Summe transparente Bauteile				50,91					

Heiz- und Kühllast								
Zone	Heizlast			Kühllast				
	Datenquelle: S			Datenquelle: S				
	absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]		absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]			
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	6,9	58,5		-	-			
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	6,6	52,1		-	-			
Verkehrsfläche	4,9	64,5		-	-			
Einzelbüro	1,5	113,7		-	-			
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	7,8	75,1		-	-			
alle Zonen	27,7	63,4		-	-			
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel								
Zone	Heizzeit in [d/a]	Kühlzeit in [d/a]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit, in [°C]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit, in [°C]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit, in [1/h]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit, in [1/h]		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	273,3	-	19,9	-	2,4	-		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	286,6	-	20,0	-	0,5	-		
Verkehrsfläche	214,9	-	14,5	-	0,5	-		
Einzelbüro	264,2	-	19,4	-	0,6	-		
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	241,7	-	19,4	-	1,5	-		
alle Zonen	259,2	-	18,9	-	1,3	-		
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs								
Zone	Trans- missions- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	Lüftungs- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	solare Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	interne Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	Fremd- wärme- nutzungs- grad, in [-]	Heizwärme- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	7,3	3,9	-	1,2	1,4	0,6	3,2	136,9
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	8,1	2,8	0,1	2,2	0,3	-	4,0	137,5
Verkehrsfläche	6,9	2,0	0,2	1,0	0,6	0,2	3,9	124,0
Einzelbüro	16,2	5,7	0,2	8,7	1,9	-	0,4	231,9
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	9,7	4,1	0,1	4,6	2,4	0,6	1,7	134,7
alle Zonen	8,3	3,4	0,1	2,5	1,2	0,3	3,1	137,2
Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs								
Zone	Trans- missions- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	Lüftungs- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	solare Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	interne Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	Fremd- wärme- nutzungs- grad, in [-]	Kühl- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	-	-	-	-	-	-	-	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkehrsfläche	-	-	-	-	-	-	-	-
Einzelbüro	-	-	-	-	-	-	-	-
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	-	-	-	-	-	-	-	-
alle Zonen	-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	Bereichs- fläche, in [m²]	Anteil an der Zone, in [%]	Wartungs- wert der Be- leuchtungs- stärke, in [lx]	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	17,29	14,74	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 2	100,00	85,26	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	Präsenzabhängig - Automatisch mit Präsenzmelder, Tageslichtabhängig - Manuell (kein automatisches System)		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	126,51	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
Verkehrsfläche	L 1	38,02	50,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
Verkehrsfläche	L 2	38,02	50,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
Einzelbüro	L 1	13,25	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
Besprechung/Sitzungszimmer/ Seminar	L 1	103,71	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell		
Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche in [m²]	in [%] der Bereichs- fläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in [%]	Tageslicht- versorgungsfaktor, in [%]		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	17,29	40,00	Fassade	k.A.	79,91		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 2	100,00	40,00	Fassade	k.A.	79,91		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	126,51	60,00	Fassade	k.A.	77,29		
Verkehrsfläche	L 1	38,02	k.A.	Fassade	k.A.	k.A.		
Verkehrsfläche	L 2	38,02	k.A.	Fassade	k.A.	k.A.		
Einzelbüro	L 1	13,25	103,00	Fassade	k.A.	79,43		
Besprechung/Sitzungszimmer/ Seminar	L 1	103,71	80,00	Fassade	k.A.	71,35		
Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht								
Zone	Berechnungs- bereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte		Beleuch- tungsart	elektrische Bewertungsleistung		Daten- quelle	Voll- betriebs- zeit (informativ) in [h/a]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG		Indirekt	k.A.	k.A.	S	2750
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 2	Lampenart - LED-Ersatzlampe, stabförmig		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Verkehrsfläche	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Verkehrsfläche	L 2	Lampenart - LEDs in LED- Leuchten, Lichtband		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Einzelbüro	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Besprechung/Sitzungszimmer/ Seminar	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG		Direkt	k.A.	k.A.	S	2750

Detailkennwerte: Gebäudeautomation

	Heizung	Kühlung	Wohnungs- lüftung	RLT	Trinkwarm- wasser	Beleuchtung	Gebäude- management
k.A.	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe

versorgte Zone	Übergabe Heizung					
	Code	Beschreibung	Deck- ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebed arf, in [kWh/(m²a)]
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	Hce2	Heizkörper (freie Heizflächen),P- Regler	100,0	19,9	1,07	0,00
Einzelbüro	Hce3	Heizkörper (freie Heizflächen),P- Regler	100,0	189,7	1,07	0,00
Besprechung/Sitzungszimmer/S eminar	Hce4	Heizkörper (freie Heizflächen),P- Regler	100,0	24,2	1,07	0,00
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Hce1	Flächenheizung (bauteilintegriert ,PI-Regler	80,0	13,4	1,10	0,00
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Hce1	Heizkörper (freie Heizflächen),PI- Regler	20,0	97,3	1,18	0,00
Verkehrsfläche	Hce2	Heizkörper (freie Heizflächen),P- Regler	100,0	30,0	1,18	0,00
versorgte Zone	Übergabe Trinkwarmwasser					
	Code	Beschreibung	Deck- ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebed arf, in [kWh/(m²a)]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Wce1	Warmwasser - Sportanlage mit Dusche	100,0	0,0	1,00	0,00
versorgte Zone	Übergabe RLT-Heizung					
	Code	Beschreibung	Deck- ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebed arf, in [kWh/(m²a)]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	H*ce1	Warmluft	20,0	14,1	1,10	0,00
Besprechung/Sitzungszimmer/S eminar	H*ce1	Warmluft	100,0	0,8	1,10	0,00
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	H*ce1	Warmluft	80,0	14,1	1,10	0,00

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung

ange- schlos- sene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungs- länge in [m]	Daten- quelle	Wärmeverlust der Verteilung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpen- leistung, in [W]	Hilfsenergie, bedarf, in [kWh/(m²a)]
Hce2 Hce3 Hce4	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 55/45°C, Etagenverteiler, Gruppe 1	222	S	10,3	1,07	98,0	1,12
Hce2 Hce3 Hce4 Hce1	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 35/28°C, Etagenverteiler - Fußbodenheizung, Gruppe 1	57	S	1,4	1,03	60,1	0,53
Hce2 Hce3 Hce4 Hce1 Hce1 Hce2	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 55/45°C, Etagenverteiler, Gruppe 1	179	S	5,1	1,15	70,2	0,45
Wce1	Wd1	Trinkwarmwassererwärmung, zentral - Steigestrangtyp, mit Zirkulation, Gruppe 1	351	S	85,9	1,64	29,9	0,79

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung										
ange- schlos- sene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)							
	Code	Beschreibung	Summe des Speicher- volumens in [l]	Daten- quelle	Wärmeverlust der Speicherung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpen- leistung, in [W]	Hilfsenergie, bedarf, in [kWh/(m²a)]		
Hd1 Hd1 Hd1	Hs1	Pufferspeicher	2000	I	8,0	1,05	53,1	0,00		
Hd1	Ws1	bivalenter Solarspeicher	162	S	4,1	1,02	51,2	0,27		
Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
ange- schlos- sene Speicher/ Verteilung/ Übergabe	Zen- trale	Code	Beschreibung	Energie- träger	Deckungs- anteil, in [%]	Leistung, in [kW] / Kollektor- fläche, in [m²]	Da- ten- quel- le	Wärme- verlust, der Erzeu- gung, in in [kWh/ (m²a)]	Aufwands- zahl, in [-]	Hilfs- energie- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
Hce2 Hce3 Hce4 Hce1 Hce1 Hce2	1	Hg1	Brennwert-Kessel, Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume, Einzelbüro, Besprechung/Sitzungszi- mmer/Seminar, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, Verkehrsfläche	Erdgas E	39,5	47,0	I	29,8	1,01	1,10
Hce2 Hce3 Hce4 Hce1 Hce1 Hce2	2	Hg1	Brennwert-Kessel, Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume, Einzelbüro, Besprechung/Sitzungszi- mmer/Seminar, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, Verkehrsfläche	Erdgas E	54,7	65,0	I	21,6	1,01	1,05
Hce2 Hce3 Hce4 Hce1 Hce1 Hce2	3	Hg1	Solaranlage, Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume, Einzelbüro, Besprechung/Sitzungszi- mmer/Seminar, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden, Verkehrsfläche	Sonnen- Energie	5,8	k.A.	S	202,4	1,01	4,59
Wce1	1	Wg1	über Heizungs- Heizkessel, Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Erdgas E	80,9	k.A.	S	3,8	0,82	1,36

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in [%]		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden		x		x	x	ohne	-	ohne	konstant
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	Lüftungsanlage 1	x		x	x	Wärme	-	ohne	konstant
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Lüftungsanlage 2	x		x	x	ohne	-	ohne	konstant

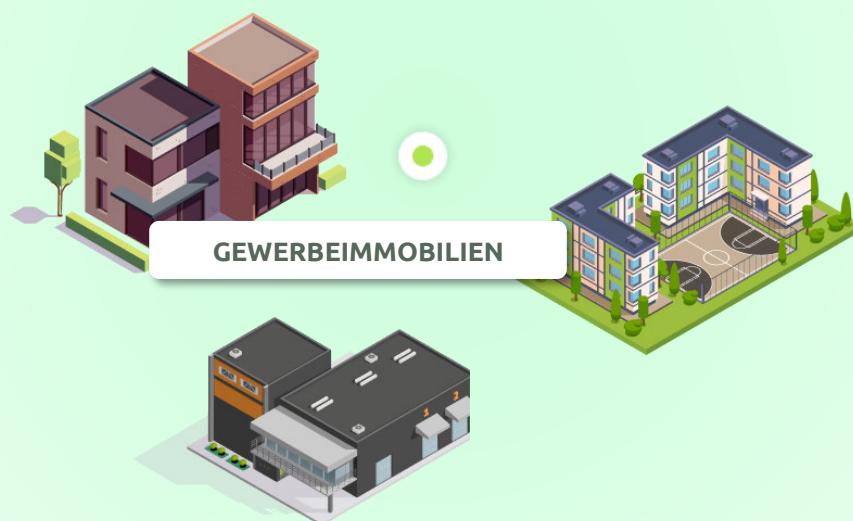
Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung							
Anlagen- bezeichnung	Auslegungsvolumenstrom		Kennwerte der Ventilatorleistung				
	in [m³/h]		Zuluft		Abluft		Datenquelle
	Zuluft	Abluft	in [kW]	in [kW/(m³/s)]	in [kW]	in [kW/(m³/s)]	
	522	-	-	-	-	-	S
Lüftungsanlage 1	668	-	0,30	1,20	0,25	1,00	I
Lüftungsanlage 2	522	-	0,78	1,60	0,61	1,25	I
Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe							
versorgte Zone	Code	Beschreibung				Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der, Übergabe in [-]
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	VHce1	Warmluftübergabe				20,0	1,10
Besprechung/Sitzungszimmer/ Seminar	VHce1	Warmluftübergabe				100,0	1,10
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	VHce1	Warmluftübergabe				80,0	1,10
Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung							
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung	Kanalober- fläche außer- halb Ge- bäude, in [m²]	gesamte Kanal- länge, in [m]	Deckungs- anteil in [%]	Wärmever- lust Ver- teilung in [kWh/ (m²a)]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
VHce1	VHd1	Verteilung Warmluft	k.A.	-	100,0	-	1,00
VHce1	VHd1	Verteilung Warmluft	k.A.	-	100,0	-	1,00
VHce1	VHd1	Verteilung Warmluft	k.A.	-	100,0	-	1,00
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung							
versorgte Zone	Übergabe/Verteilungssystem Kühlung						
	Code	Beschreibung			Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
					-	-	-
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung			Deckungs- anteil, in [%]	Aufwands- zahl der Übergabe, in [-]	Aufwands- zahl der Verteilung, in [-]
					-	-	-
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung							
angeschlossene Verteilung	Speicher						
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept	Medium		Speichernutzungsgrad in [-]		
					-		
Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung							
ange- schlossener Speicher/ Verteilung Übergabe	Erzeuger					Rückkühlung	
	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ _{av} in [-]	Kälte- leistung, in [kW]	Medium	Art
				-	k.A.		

Grunddaten									
Bezugsfläche	-	m²	Wohngebäude				Einzoner		
			Neubau		Ausbau		Erweiterung/A nbau	x	Bestand
			freistehend	x	einseitig angebaut			andere	
Hauptanforderung vom GEG - Primärenergiebedarf									
		Gebäude- kennwert	Neubau- Referenzwert		Verhältnis		Nachweis erfüllt?		
							ja	nein	
Primärenergiebedarf q _p		282,9	241,7	kWh/(m²a)	117,0	%		x	
Nebenanforderung vom GEG - Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen									
		Gebäude- kennwert	Maximal- wert		Verhältnis, in [%]		Nachweis erfüllt?		
							ja	nein	
Wohnbau	H _T '								
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile	0,47	0,56	W/(m²K)	83,9	x		x	
	Ü transparente Bauteile	2,70	2,66		101,5				
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü opake Bauteile	0,54	0,84		64,3	x			
	Ü transparente Bauteile	2,70	4,90		55,1	x			
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				

SANIERUNGSFAHRPLAN

Nichtwohngebäude

nach DIN V 18599



Am Sommerberg 9 | 79252 Stegen-Eschbach



Erstellt von Effizienzpioniere GmbH
am 29.09.2025
Vorgangsnummer EBN 80033174

Verwendete	Bilanzierungs-	Hottgenroth Energieberater
software		Wohnen & Gewerbe 12.4.6
Energieberater		Daniel Schäfers
Beraternummer		EB 743372

z. Hd. Herr
Andreas Hilzinger
Dorfplatz 1
79252 Stegen

Effizienzpioniere GmbH
Daniel Schäfers
Gutenbergstraße 16a
70176 Stuttgart
nwg@effizienzpioniere.de
www.effizienzpioniere.de

Ihr Beratungsbericht zu Ihrem Nichtwohngebäude

Sehr geehrter Herr Hilzinger,

hiermit erhalten Sie Ihren Energieberatungsbericht nach DIN V 18599 zu dem Gebäude
Am Sommerberg 9, 79252 Stegen-Eschbach.

Grundlage hierfür bilden unser Erstgespräch, die Vor-Ort-Bestandsaufnahme sowie die von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen. Ziel dieses Berichts ist es, Ihnen die Möglichkeiten zur energetischen Sanierung Ihres Gebäudes aufzuzeigen. Darunter versteht man die Modernisierung des Gebäudes zur Reduzierung des Energieverbrauchs für Heizung, Warmwasser und Lüftung sowie zur Verbesserung des Raumklimas und des Aufenthaltskomforts.

Mit der Umsetzung der Maßnahmen leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz: Der Gebäudesektor verursacht derzeit rund 30 % der CO₂-Emissionen in Deutschland. Die Bundesregierung hat sich daher zum Ziel gesetzt, die Emissionen im Gebäudesektor bis 2030 auf 67 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente zu senken.

Neben den ökologischen Vorteilen spielen selbstverständlich auch wirtschaftliche Aspekte eine wichtige Rolle. Die aktuell hohen Zuschüsse durch Förderprogramme wie etwa KfW oder BAFA, in Kombination mit steigenden Energiepreisen und der seit 2021 geltenden CO₂-Bepreisung, machen energetische Sanierungen auch aus finanzieller Sicht attraktiv.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg bei der energetischen Weiterentwicklung Ihrer Immobilie!



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Schäfers



Bericht erstellt am 30.09.2025

Hinweis

Dieser Bericht soll den Beratungsempfänger dabei unterstützen, Potenziale für Energiesparmaßnahmen zu erkennen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen trägt zur Einsparung wertvoller Rohstoffe bei, reduziert Schadstoffemissionen und hilft sowohl dem Eigentümer als auch den Mietern, Energiekosten zu senken. Gleichzeitig erhöhen sich der Komfort und der Wert des Gebäudes. Energetische Sanierungen stellen somit eine zukunftssichere Investition dar.

Für diesen Beratungsbericht gelten die folgenden Kriterien:

- Der Bericht wurde nach bestem Wissen auf Grundlage der verfügbaren Daten gemäß DIN V 18599 erstellt. Irrtümer bleiben vorbehalten. Die Durchführung und der Erfolg der empfohlenen Maßnahmen liegen in der Verantwortung der beauftragten Fachunternehmen.
- Die angegebenen Kosten basieren auf Grobkostenschätzungen und marktüblichen Vergleichspreisen zum Zeitpunkt der Berichterstellung. Für geplante Investitionen sollten stets mehrere Vergleichsangebote eingeholt werden.
- Der Bericht enthält keine Planungsleistungen im Sinne energetischer Nachweise, Förderanträge, detaillierter Kostenermittlungen oder bauphysikalischer Konzepte.
- Die Berechnungen basieren auf den Geometriedaten des unsanierten Gebäudes. Für verbindliche Nachweise sind stets die Planungsdaten der geplanten Sanierung heranzuziehen.
- Eine Gewähr für die tatsächliche Erreichung der berechneten Einsparungen kann nicht übernommen werden. Externe Faktoren wie Nutzerverhalten oder Ausführungsqualität können erhebliche Auswirkungen haben.
- Der Bericht ist urheberrechtlich geschützt. Er ist ausschließlich für den Auftraggeber und den inhaltlich beschriebenen Zweck bestimmt.
- Eine Vervielfältigung oder Nutzung durch Dritte ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Verfassers zulässig.
- Eine rechtliche Verbindlichkeit ergibt sich aus dem Bericht nicht. Im Falle entgeltlicher Beratungen ist ein etwaiger Schadensersatz bei einfacher Fahrlässigkeit auf das gezahlte Honorar beschränkt.
- Der Beratungsbericht wurde dem Auftraggeber in einem einzelnen Exemplar überreicht.
- Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter gleichermaßen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziel der energetischen Sanierung	1
1.2	Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung	2
1.3	Sanierungskonzept für Ihr Gebäude	2
1.3.1	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung	2
1.3.2	Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten	5
2	Bestandsaufnahme	7
2.1	Gebäudebeschreibung	7
2.2	Thermische Hülle im Bestand	9
2.3	Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand	9
3	Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept	11
3.1	Maßnahmenpakete im Detail	11
3.1.1	Maßnahme: Leuchtentausch	12
3.1.2	Maßnahme: Fenster- & Türentausch	13
3.1.3	Maßnahme: Fassadendämmung	14
3.1.4	Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	15
3.1.5	Maßnahme: Dachsanierung und PV-Anlage	16
3.1.6	Maßnahme: Unterer Gebäudeabschluss	18
3.1.7	Maßnahme: Wärmepumpe	19
3.2	Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung	21
4	Nächste Schritte	23
5	Anhang	25
5.1	Details zu PV-Anlagen	25
5.1.1	Komponenten einer PV-Anlage	25
5.1.2	Finanzielle Anreize	26
5.1.3	Betriebsmodelle	27
5.1.4	PV-Großanlagen	28
5.1.5	Solarspitzenengesetz	28
5.2	Rechtliche Rahmenbedingungen	29
5.2.1	GEG (Gebäudeenergiegesetz)	29
5.2.2	Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude	30
5.2.3	Ausblick auf zukünftige Gesetze	31
5.2.4	Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)	31
5.2.5	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	32
5.2.6	Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie	33

5.2.7	Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen.....	34
5.2.8	Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen	35
5.3	Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)	36
5.4	Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware.....	39
5.5	Ergebnisse aus der Berechnung.....	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennwerte der Energieträger.....	2
Tabelle 2: Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle	9
Tabelle 3: Flächen und U-Werte der thermischen Hülle.....	9
Tabelle 4: Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung	10

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahme	3
Abbildung 2: Erläuterung Sowieso-Kosten.....	4
Abbildung 3: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie.....	5
Abbildung 4: Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen	6
Abbildung 5: Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude	8
Abbildung 6: Ablauf Fördervorgang.....	23
Abbildung 7: Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude	29
Abbildung 8: GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude	29
Abbildung 9: Erfüllungsoptionen EWWärmeG Nichtwohngebäude.....	31
Abbildung 10: Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).....	32
Abbildung 11: Förderlogik Effizienzgebäude.....	32
Abbildung 12: Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung.....	33
Abbildung 13: Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung	35
Abbildung 14: Zonen Kellergeschoss.....	36
Abbildung 15: Zonen Erdgeschoss	37
Abbildung 16: Zonen 1. Obergeschoss	37
Abbildung 17: Zonen Dachgeschoss.....	38
Abbildung 18: Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware	39
Abbildung 19: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware	40
Abbildung 20: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware	41

1 Einführung

Die Aufbereitung und Struktur des Berichts, welchen wir Ihnen hiermit überreichen, sind „vom Ende gedacht“. Dies bedeutet, dass Ihnen in Absatz 1.1 zuerst das Ziel und die Herangehensweise an die energetische Sanierung erläutert wird. Ihre persönlichen Wünsche für unsere Energieberatung haben wir in Absatz 1.2 nochmals zusammengefasst. In Absatz 1.3 folgt dann das Sanierungskonzept für Ihr Gebäude, für welches die Ansätze aus 1.1 angewandt und mit Ihren Wünschen aus 1.2 kombiniert wurden. Genauer betrachtet werden der Energieverbrauch und die Emissionen des Gebäudes sowie die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen. In Kapitel 2 wird der aktuelle Zustand des Gebäudes beleuchtet, worauf die Sanierungsmaßnahmen aufbauen. Eine ausführlichere Beschreibung mit Hinweisen zur konkreten Umsetzung finden Sie in Kapitel 3, welches eine Detailbeschreibung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen enthält. Abschließend fassen wir in Kapitel 4 die nächsten Schritte für Sie zusammen.

1.1 Ziel der energetischen Sanierung

Bei der Betrachtung und Entwicklung eines Gebäudes auf der energetischen Ebene gibt es unterschiedliche Standpunkte und Blickwinkel. Diese entspringen zum Beispiel aus dem Unterschied zwischen Funktionalität („das Dach ist noch dicht und muss nicht erneuert werden“) und modernen Baustandards im Gebäudebereich („es wird möglichst wenig Wärmeenergie über das Dach verloren“). Daher möchten wir in diesem Abschnitt schildern, aufgrund welcher Herangehensweise wir auf die Maßnahmen gekommen sind, die wir im Zuge dieses Berichts für Ihr Gebäude empfehlen.

Ziel einer Schritt-für-Schritt-Sanierung ist eine möglichst weitgehende Senkung des Primärenergiebedarfs für das Gebäude (Bestmöglich-Prinzip) und dabei die Einsparung der CO₂ Emission. Das „Bestmöglich-Prinzip“ ist dabei als Orientierungshilfe im Sinne der nationalen klimapolitischen Ziele zur Erreichung eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes im Jahr 2050 zu verstehen. Die Nutzungsdauer vieler Gebäudekomponenten beträgt ca. 40 Jahre und mehr. Bei dieser Dauer bleibt im Hinblick auf die Klimaziele 2050 nur noch eine Gelegenheit, einen Gebäudestandard mit niedrigem Energiebedarf zu schaffen. „Bestmöglich-Prinzip“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass alle in Betracht kommenden Faktoren zur Senkung des Primärenergiebedarfs nach Möglichkeit berücksichtigt werden.

Aufgrund der langfristigen Nutzung der Gebäudekomponenten wird in diesem Bericht für jedes Bauteil eine Sanierungsmaßnahme betrachtet, welches mit seinen energetischen Kennwerten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) unterschreitet („Über das sanierte Bauteil geht maximal so viel Wärme verloren, wie nach GEG erlaubt.“). Ebenfalls wird für die Anlagentechnik eine Maßnahme betrachtet, wenn diese mehr als 10 Jahre alt ist. Sollte unserer Einschätzung nach Einsparpotential bei einer Anlagentechnik bestehen, welche jünger als 10 Jahre ist, werden wir hierfür ebenso einen Vorschlag ausarbeiten.

1.2 Ihre Erwartungen an unsere Energieberatung

Sie wünschen sich Lösungsansätze, die...

- ... sich in den nächsten 10-15 Jahren umsetzen lassen.
- ... einen Beitrag dazu liefern, die Bausubstanz zu erhalten.
- ... zu Ihrem Gebäude passen und wirtschaftlich sind.
- ... Ihr Gebäude unter den Klimapfad bringen.

Sie wünschen sich eine Beratung, die ...

- ... als Leitfaden durch die Gesetze und Normen fungiert.
- ... aufzeigt, welche CO₂-Einsparungen möglich sind.
- ... Möglichkeiten zur Eigenstromerzeugung per PV-Anlage aufzeigt.

1.3 Sanierungskonzept für Ihr Gebäude

Im Folgenden zeigen wir Ihnen, wie Sie Schritt für Schritt den energetischen Gesamtzustand Ihres Gebäudes verbessern können. Dabei werden einerseits die Wirtschaftlichkeit und die Kosten der einzelnen Maßnahmen betrachtet, andererseits erhalten Sie einen Überblick über die energetischen Kennwerte der einzelnen Sanierungsschritte. Die Ermittlung dieser Kennwerte basiert auf einer Bilanzierung des Gebäudes nach DIN V 18599. Grundlage der Berechnungen sind die Werte in Tabelle 1, wobei der Primärenergiefaktor und CO₂-Emissionsfaktor gemäß GEG festgelegt sind. Die Energiepreise wurden in Abstimmung mit Ihnen festgelegt. Änderungen der Energiepreise beeinflussen die berechneten Einsparungen. Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen Maßnahmenpakete finden Sie in Kapitel 3.1 Maßnahmenpakete im Detail.

Energieträger	Erdgas	Strom	Heizstrom
Primärenergiefaktor	1,1	1,8	1,8
CO ₂ -Emissionsfaktor in g/kWh	240	560	560
Energiepreis in ct/kWh	10.2	30.3	26.2

Tabelle 1: Kennwerte der Energieträger

1.3.1 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung von Kosten und Förderung

Abbildung 1 enthält unsere Sanierungsvorschläge für Ihr Gebäude und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Sanierungsschritte. Hierbei möchten wir Ihnen aufzeigen, welchen Investitionsumfang die einzelnen Maßnahmenpakete schätzungsweise ausmachen, welche Kosten davon auf die reine Instandhaltung zurückzuführen sind und in welchem Zeitraum sich die Investition unter Berücksichtigung der im Anschluss geringeren Energiekosten amortisiert. Die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage wird in der Kostenübersicht nicht berücksichtigt. Eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der PV-Anlage ist im Kapitel 3.1.5 zu finden.



Kostenübersicht über die möglichen Sanierungsmaßnahmen

	IST-Haus	LED- Beleuchtung	Fenster- & Türentausch	Einbau Lüftungsanlage	Fassadendämmung	Dachsanierung	Dämmung unterer Abschluss	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
		Ab sofort	Jederzeit möglich	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Bei Bedarf	In den nächsten Jahren	 kein EG
Endenergieverbrauch* in kWh/a	90.330	75.760	65.270	59.640	51.370	49.680	47.720	19.720	32.510
Energiekosten in €/a	8.380	-1.430	-920	440	-720	-60	-170	-20	8.920
Investitionssumme in €		14.300	232.500	154.800	155.000	282.400	27.600	127.100	993.700
Sowieso-Kosten in €		2.900	179.500	4.300	80.400	169.400	-	32.000	468.500
Förderung in €		3.575	34.875	23.220	23.250	35.250	4.140	44.500	168.810
Mehrkosten in €		7.825	18.125	127.280	51.350	77.750	23.460	50.600	356.390
Amortisationszeit in a		5	20	nie	50+	50+	50+	50+	50+

Abbildung 1: Kostenübersicht für die möglichen Sanierungsmaßnahme

Für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit werden Investitionskosten, Sowieso-Kosten und Mehrkosten für Energieeffizienz unterschieden. Um die Bedeutung der einzelnen Kostenfaktoren zu verstehen, sind die Begriffe anhand eines konkreten Beispiels in Abbildung 2 und der anschließenden Beschreibung erläutert.

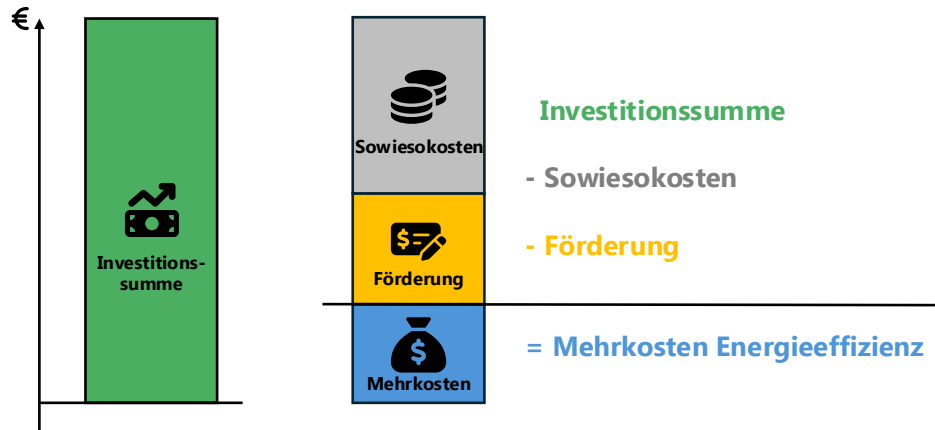


Abbildung 2: Erläuterung Sowieso-Kosten

Die Muster GmbH als Gebäudeeigentümer möchte eine alte Gasheizung austauschen. Das Unternehmen hat die Option, die Heizung gegen eine neue Heizung vergleichbarer Art auszuwechseln. Alle Kosten, die „sowieso“ für den Tausch der alten gegen eine neue Heizung im Rahmen des gesetzlichen Minimums anfallen würden, werden als „**Sowieso-Kosten**“ bezeichnet.

Alternativ kann die Muster GmbH eine erneuerbare Wärmerzeugung, wie beispielsweise eine Wärmepumpe, integrieren. Die Kosten, die für diese Option anfallen, werden als „**Investitionssumme**“ bezeichnet.

Durch verschiedene Förderprogramme für die Integration erneuerbarer Energien erhält die Muster GmbH Zuschüsse zur Wärmepumpe, die die Investitionskosten auf einen „Restinvest“ reduzieren.

Die „**Mehrkosten Energieeffizienz**“ sind der Betrag, der sich aus den Investitionskosten abzüglich der Sowieso-Kosten und den Fördermitteln ergibt. Dieser Betrag beschreibt somit die tatsächlichen verbleibenden Zusatzkosten für Energieeffizienzmaßnahmen. Ersetzt man ein Bauteil, das ohnehin am Ende seiner Lebensdauer steht und wird gleichzeitig eine hohe Förderung gewährt, können die Mehrkosten Energieeffizienz sogar negativ ausfallen.

In diesem Bericht werden für die Berechnungen von **Amortisationszeiten** die Mehrkosten Energieeffizienz zugrunde gelegt. In diesem Kontext beschreibt die Amortisationsdauer die Zeit, bis zu der die Mehrkosten Energieeffizienz durch die jährlichen Energiekosteneinsparungen vollständig amortisiert wurden.

1.3.2 Energetische Betrachtung anhand von Kennwerten

Abbildung 4 zeigt analog zu Abbildung 1 eine Zusammenfassung der vorgeschlagenen Sanierungsschritte, der Fokus liegt dabei allerdings auf den energetischen Kennwerten. Wir geben Ihnen in dieser Grafik einen Überblick über die Veränderungen bei Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf, Endenergieverbrauch, Nutzenergiebedarf und CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit den verschiedenen Sanierungsschritten.

Um die energetische Bewertung verstehen zu können, ist es essenziell, die Begriffe Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie unterscheiden zu können.

- Die **Primärenergie** ist die in den Rohstoffen und der Umwelt enthaltene nutzbare Energiemenge, wie z.B. Erdöl, Kohle, Erdgas, Uran, Holz, Boden, Wind, Wasser und Sonne.
- Unter **Endenergie** versteht sich die Energie, die tatsächlich in einem Gebäude verbraucht wird, also die Energie, die der Verbraucher bezahlen muss (z.B. Erdöl, Erdgas, Holz, Strom).
- Unter **Nutzenergie** versteht sich die Energie in der Form, in der sie tatsächlich im Gebäude benötigt wird. Dies ist z.B. die Wärme oder Kälte, die benötigt wird, um eine gewisse Raumtemperatur zu erreichen, die Wärme für das Aufheizen des Trinkwarmwassers oder die Energie für die Beleuchtung.

Zur Veranschaulichung sind die beschriebenen Energien in nachfolgender Grafik dargestellt.

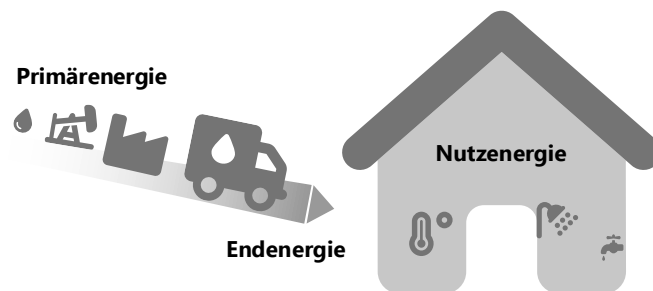


Abbildung 3: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie

Im Bericht wird zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch unterschieden:

Der Energiebedarf ist ein unter Normbedingungen theoretisch berechneter Wert. Er basiert auf standardisierten Nutzungsprofilen (nach DIN V 18599) und ermöglicht eine Vergleichbarkeit aller Gebäude, unabhängig vom tatsächlichen Verhalten der Nutzer. Der Energieverbrauch hingegen beschreibt die tatsächlich gemessene Energiemenge, z. B. auf Basis vergangener Zählerstände.

Um aus dem theoretischen Bedarf einen realistischen Verbrauch ableiten zu können, wird ein sogenannter Verbrauchsfaktor angewendet. Dieser berücksichtigt individuelles Nutzerverhalten und den tatsächlichen Energieverbrauch.

Verbrauchsfaktor Ihres Bestandsgebäudes: 0.36

Durch die Sanierungsmaßnahmen und die damit verbundene Effizienzsteigerung erhöht sich der Faktor leicht. Damit wird der statistisch belegte „Reboundeffekt“ berücksichtigt, bei dem ein Teil der erzielten Einsparungen durch ein verändertes Nutzerverhalten wieder reduziert wird. Der Verbrauchsfaktor wird auf alle Bedarfswerte angewendet und ermöglicht so eine praxisnahe Abschätzung des zukünftigen Energieverbrauchs nach Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen.

Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

		IST-Haus	LED-Beleuchtung	Fenster- & Türentausch	Einbau Lüftungsanlage	Fassadendämmung	Dachsanierung	Dämmung unterer Abschluss	Installation Wärmepumpe	SOLL-Haus
			Ab sofort	Jederzeit möglich	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Bei Bedarf	In den nächsten Jahren	 kein EG
 Endenergieverbrauch in kWh/a	gesamt	90.330	75.760	65.270	59.640	51.370	49.680	47.720	19.720	19.720
	pro m ²	108	91	78	72	62	60	57	24	24
 Primärenergiebedarf in kWh/a	gesamt	220.100	219.900	189.700	182.500	150.800	120.500	115.300	50.000	50.000
	pro m ²	264	264	227	219	181	144	138	60	60
 Endenergiebedarf in kWh/a	gesamt	208.720	209.480	180.460	164.900	142.030	107.700	102.220	27.770	27.770
	pro m ²	250	251	216	198	170	129	123	33	33
 Nutzenergiebedarf in kWh/a	gesamt	126.400	126.900	106.400	103.700	92.000	88.500	85.100	85.200	85.200
	pro m ²	152	152	128	124	110	106	102	102	102
 CO₂-Emissionen* in kg/a	gesamt	62.270	62.150	53.630	52.220	45.560	36.150	34.560	15.550	15.550
	pro m ²	75	75	64	63	55	43	41	19	19

Abbildung 4: Energetische Kennwerte für die möglichen Sanierungsmaßnahmen

2 Bestandsaufnahme

2.1 Gebäudebeschreibung



Gebäudedaten

Standort	Am Sommerberg 9 79252 Stegen-Eschbach
Gebäudetyp	Nichtwohngebäude
Baujahr	1966
Lage	Innerorts
Nettogrundfläche	834 m ²
Geb.-Volumen (beheizt)	2.306 m ³
Gebäudehüllfläche	1.746 m ²
Vollgeschosse	3
Keller	teilbeheizt
Dach	Satteldach
Fenster	2-fach Isolierverglasung
Heizungstyp	Öl-Zentralheizung
Baujahr Heizung	1998
Bisherige Sanierungen	Fenster teilweise auf 3-fach verglaste Fenster
Ern. Energien	Keine

- 1 Gebäudeansicht**
Südseite
- 2 Detailansicht**
Fenster
- 3 Detailansicht**
Heizung
- 4 Gebäudeansicht**
Fassade

Individuelle Ausgangssituation für Ihre Sanierung

Das betrachtete Gebäude, erbaut um das Jahr 1966, weist insgesamt einen baujahrtypischen energetischen Zustand auf und bietet somit Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen. Vereinzelt wurden bereits die Fenster auf moderne 3-fach verglaste Fenster getauscht.

Für Bauteile, die gegen Erdreich angrenzen, werden aus wirtschaftlichen Gründen in diesem Bericht keine Sanierungsmaßnahmen empfohlen. Daher wird auch kein KfW Effizienzgebäude erreicht.

Eine detaillierte Aufbereitung der Zonierung gemäß DIN V 18599 – 10 mit Darstellung in den Grundrissplänen des Gebäudes finden Sie im Anhang.

In Abbildung 5 sehen Sie die energetischen Verluste (Verbrauchsenergie) pro Bauteil im aktuellen Gebäudezustand dargestellt. Die in diesem Sanierungsfahrplan aufgezeigten Maßnahmen führen zu einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz. Welche Maßnahmen Sie hiervon umsetzen möchten, ist Ihnen frei überlassen.

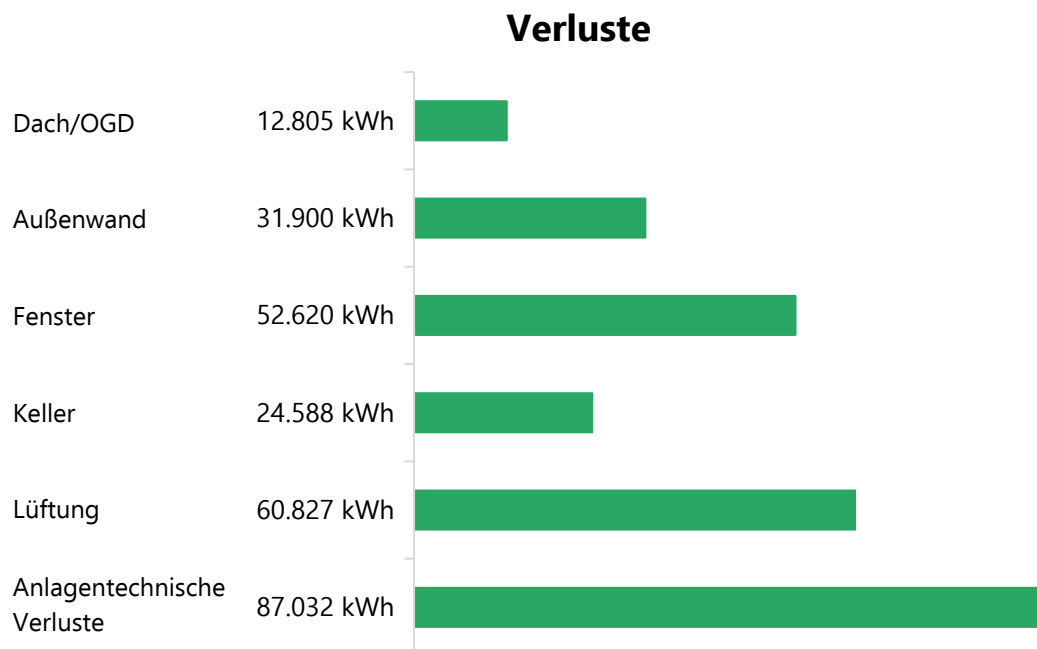


Abbildung 5: Energieverluste (bedarfsseitig nach Berechnung) am bestehenden Gebäude

2.2 Thermische Hülle im Bestand

Bauteil	Beschreibung	Sanierungspotential
Obere Geschossdecke	Holzbalkendecke ungedämmt	mittel
Dach	Dach ohne energetische Sanierungen	hoch
Fassade	Keine energetische Sanierung	hoch
Fenster	3-fach verglaste Fenster	keine
Fenster	Alte 2-Scheibenverglasung mit Kunststoffrahmen	mittel
Kellerboden	Betonboden	hoch

Tabelle 2: Bewertung der Bauteile der thermischen Hülle

Tabelle 3 gibt Ihnen eine Übersicht über den energetischen Zustand der Komponenten der thermischen Hülle ihres Gebäudes. Neben dem Ist-Zustand sind die energetischen Zielwerte für den gesetzlichen Mindeststandard und den förderfähigen Standard angegeben. Die Zahlenwerte in der Tabelle geben den U-Wert des Bauteils an („Je geringer der U-Wert eines Bauteils, desto besser isoliert es, d.h., desto geringer ist der Wärmeverlust“). Der U-Wert gibt die Wärmedurchlässigkeit eines Bauteils an und errechnet sich aus dem Aufbau der einzelnen Bauteilschichten. In der letzten Spalte sind zusätzlich die U-Werte angegeben, welche wir Ihnen für die Sanierung empfehlen. Diese orientieren sich in der Regel an den förderfähigen Werten, insofern keine technische Einschränkung bei der Ausführung vorliegt.

Bauteil	Fläche	Ist-Zustand	Gesetzlicher Standard (GEG) ¹	Förderfähiger Standard (BEG) ²	Soll-Zustand
Satteldach	419	0,30	0,24	0,14	0,14
Oberste Geschossdecke	303	0,30	0,24	0,14	0,14
Fassade	592	0,50	0,24	0,20	0,20
Fenster	136	1,90	1,30	0,95	0,95
	48	5,00	1,30	0,95	0,95
Fenster neu	83	0,70	1,30	0,95	0,70
Türen	10	2,70	1,80	1,30	1,30
Kellerdecke	168	0,60	0,30	0,25	0,25
Kellerboden	254	0,60	0,30	0,25	0,60
Einheit	m ²	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
¹ aus: Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020), Anlage 7					
² aus: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM 2023), Anlage 1					

Tabelle 3: Flächen und U-Werte der thermischen Hülle

2.3 Anlagentechnik und Beleuchtung im Bestand

Anlage	Beschreibung	Handlungsbedarf
Heizungsanlage	Alte Ölheizung mit 405 kW aus dem Jahr 1998	hoch
Verteilung	Gedämmte Rohre, effiziente Pumpe	gering
Übergabe & Regelung	mittels Radiatoren, diese werden mit handelsüblichen Thermostaten geregelt	mittel
Warmwasser	Über die Heizungsanlage	gering
Beleuchtung	Sowohl Leuchtstoffröhren mit konventionellem Vorschaltgerät als auch LED-Leuchtmitteln. In den WCs sind Bewegungsmelder verbaut.	gering

Lüftungsanlage	Nicht vorhanden; Fensterlüftung Eine nachträgliche Installation einer solchen Anlage mit Wärmerückgewinnung könnte die Lüftungswärmeverluste verringern. Allerdings bringt eine zentrale Lüftungsanlage einen nicht unerheblichen Wartungsaufwand mit sich und erzielt die ausgewiesenen Einsparungen nur, wenn das Nutzerverhalten entsprechend angepasst wird. Daher wird der Einbau einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in diesem Bericht nicht als mögliche Maßnahme betrachtet.	gering
PV-Anlage	Nicht vorhanden, wird jedoch empfohlen	hoch

Tabelle 4: Bewertung der Anlagentechnik und Beleuchtung

3 Detailbeschreibung energetisches Sanierungskonzept

Im Folgenden möchten wir die einzelnen Maßnahmenpakete, die wir für Ihr Gebäude ausgearbeitet haben, im Detail vorstellen.

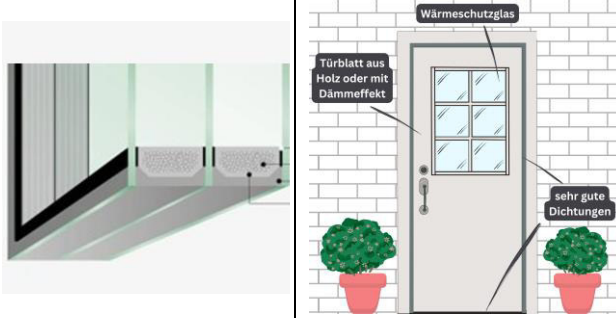
3.1 Maßnahmenpakete im Detail

In der Aufbereitung der Maßnahmenpakete möchten wir Ihnen jeweils aufzeigen, welche Vorteile Ihnen die Umsetzung der Maßnahme bietet, was die Maßnahme konkret beinhaltet und was Sie bei der Umsetzung der Maßnahme beachten müssen. Die genannten Investitionskosten stellen jeweils eine grobe Schätzung dar, basierend auf den Preisen, die uns aus der Umsetzung bekannt sind. Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts geltenden Förderprogramme berechnet und sind rein informativ. Es besteht kein Anspruch auf die genannte Förderhöhe. Die Voraussetzungen für die Förderung benennen die wichtigsten Punkte, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Einsparpotentiale sind mit Berücksichtigung der Nutzungsprofile in der Norm DIN V 18599 und dem individuellen Nutzungsverhalten errechnet. Starke Änderungen bei den Energiepreisen können lediglich bedingt berücksichtigt werden.

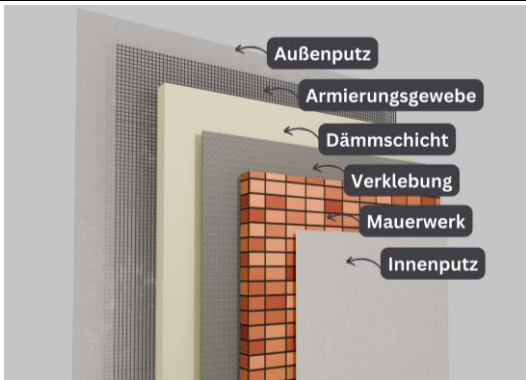
3.1.1 Maßnahme: Leuchtentausch

Maßnahme			
Austausch der bestehenden Beleuchtung durch moderne LED-Leuchten			
Das bringt es			
• Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten • Verwendung langlebiger Leuchtmittel • Höhere Lichtqualität • Änderung der Lichtfarben möglich			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
10.725 €		1.430 €/a	188 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
Kommunalrichtlinie – Sanierung von Innenbeleuchtung			25 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• Nur ein Tausch der kompletten Leuchte ist förderfähig. Ein einfacher Austausch der Lampen (z. B. Retrofit, Ersatzlampen) wird nicht gefördert. • Lichtplanung auf Grundlage der DIN EN 12464-1:2021 beziehungsweise bei Sportstätten nach DIN EN 12193 • Mindestens 50 % Einsparung von Treibhausgasemissionen • Fenster, durch die das Licht nach außen abstrahlt, sind weitgehend auszusparen			
Hinweise zur Maßnahme			
Alle (nicht LED-) Leuchten können sofort (bzw. sobald die Leuchtmittel defekt sind), getauscht werden. Falls eine Erneuerung der gesamten Leuchte nicht durchgeführt werden kann oder möchte, ist ein ungeförderter Tausch der Leuchtmittel eine einfachere Möglichkeit.			
Kurzbeschreibung			
LEDs sind sehr effiziente Leuchtmittel, welche eine Lichtausbeute von über 150 Lumen pro Watt Leistung erreichen können. Dadurch sind sie geeignet auch größere und höhere Räume sehr energiesparend auszuleuchten. Im Vergleich zu konventionellen Leuchtmitteln beträgt die Energieeinsparung bis zu 90 %. Der Austausch einer Halogenlampe gegen LED kann bei intensiver Nutzung für diese Lampe eine Einsparung von bis zu 80 € im Jahr bedeuten.			
Zusätzlich haben LEDs eine sehr lange Lebensdauer von 20.000 bis 100.000 Stunden.			

3.1.2 Maßnahme: Fenster- & Türentausch

Maßnahme		
Das bringt es		
Investitionskosten abzgl. Förderung	Voraussichtliche Einsparungen	
197.625 €	920 €/a	2.406 kgCO ₂ /a
Relevante Förderprogramme	Förderquote	
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle	15 %	
Voraussetzungen für die Förderung		
• Fenster: U_w-Wert von 0,95 W/m²K oder besser ◦ In vielen Fensterangeboten ist lediglich der U_g-Wert des verbauten Glases angegeben - relevant für die Förderung ist jedoch der U_w-Wert des gesamten Fensters. • Türen: U_d-Wert von 1,3 W/m²K oder besser		
Hinweise zur Maßnahme		
Alle alten Fenster und die Haupteingangstüre sollten in wenigen Jahren getauscht werden. Der Austausch von alten Fenstern führt bei richtiger Ausführung zu einer erhöhten Luftdichtheit der Gebäudehülle. Daher sollte beim Fenstertausch bei einem Fachunternehmen oder einem Energieberater die Notwendigkeit Lüftungstechnischer Maßnahmen geprüft werden (bei einem Fenstertausch von mehr als einem Drittel der Fensterfläche ohnehin verpflichtend vorgeschrieben). Darin wird ermittelt, ob zur Vermeidung von Schimmel einfaches Fensterlüften ausreicht oder weitere Maßnahmen erforderlich sind.		
Kurzbeschreibung		
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung bestehen, wie der Name schon sagt, aus drei Glasscheiben, zwischen welchen sich jeweils eine Gasschicht befindet, die gleichzeitig für weniger Energieverlust und einen höheren Schallschutz sorgen. Die Fensterscheiben besitzen zusätzlich zum Rauminneren hin eine nicht sichtbare Edelmetallschicht, welche die Raumwärme reflektiert und damit die Wärmeverluste reduziert. Die Strahlung der Sonne kann dennoch in das Gebäude dringen. Der Einsatz von 3-Scheiben-Wärmeschutzfenstern führt zu einer höheren raumseitigen Oberflächentemperatur an der Verglasung, was zu weniger Kaltluft-Konvektion führt. Darüber hinaus können neue Fenster für einen erhöhten Einbruchschutz sorgen. Durch den Einbau neuer, gut gedämmter Eingangstüren können Wärmeverluste nach außen bereits spürbar reduziert werden. Dadurch wird Energie eingespart, was zu einer Senkung der Energiekosten führt. Durch alte, undichte und unzureichend gedämmte Eingangstüren geht besonders im Winter viel Wärmeenergie an die Umgebung verloren. Neue, luftdichte Haustüren können daher dazu führen, dass die Gesamtheizkosten um einen wesentlichen Anteil gesenkt werden.		

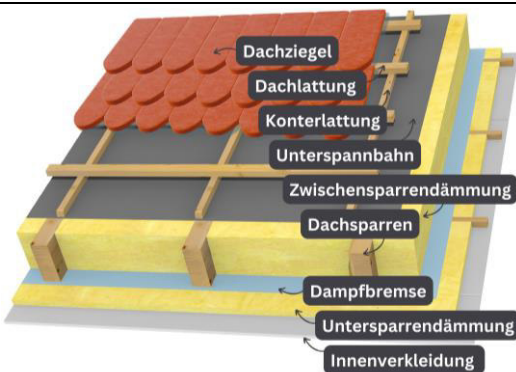
3.1.3 Maßnahme: Fassadendämmung

Maßnahme			
Dämmung der bestehenden Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystem			
Das bringt es • Beseitigung von Wärmebrücken • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Angenehmeres Innenraumklima			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
131.750 €		720 €/a	2.406 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• U-Wert von 0,2 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme			
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 16 cm erreicht werden. Es wird empfohlen, diese Maßnahme vor dem Heizungstausch durchzuführen; dadurch stellen Sie einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe sicher.			
Kurzbeschreibung			
Beim WDVS handelt es sich um einen Verbund aus mehreren aufeinander abgestimmten Schichten verschiedener Baustoffe. Die erste und gleichzeitig dickste Schicht stellt das eigentliche Dämmmaterial dar. Darauf kommt der Unterputz, der aus Armierungsmasse und Armierungsgewebe besteht und das Dämmmaterial vor Umwelteinflüssen schützt. Die äußerste Schicht bildet abschließend der Außenputz. Ein WDVS kann auf fast jede Wand aufgebracht werden und wird im Regelfall mit der Außenwand verklebt. Neben typischen Dämmstoffen wie Mineralwolle können auch ökologische Materialien wie bspw. Holzfaserweichplatten für die Dämmung der Außenfassade verwendet werden. Da die Außenwand zumeist den größten Teil der Gebäudehülle ausmacht, kann der Wärmebedarf des Gebäudes durch diese Maßnahme bereits deutlich reduziert und das Gebäude auf einen energetisch guten Stand gebracht werden.			

3.1.4 Maßnahme: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

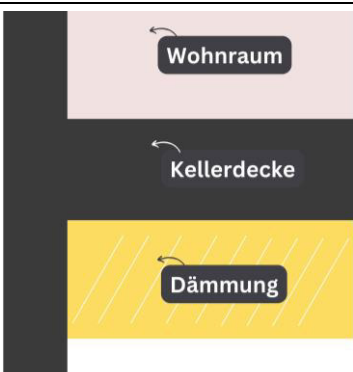
Maßnahme			
Einbau einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in die Fassade zur Belüftung der Innenräume			
Das bringt es • Wärmeverluste werden reduziert • Energieeinsparung durch Luftwechsel mit Wärmerückgewinnung • Angenehmeres Raumklima • Schimmelprävention			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
131.580 €		- €/a	175 kgco2/a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Anlagentechnik			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• bedarfsgeregeltes Zu- und Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung, das Feuchte-, Kohlendioxid- oder Mischgasgeführt geführt ist. • Die elektrische Ventilatorleistung darf den Grenzwert der Kategorie SFP 3 nicht überschreitet. • Das Luftleitungsnetz muss Anforderungen an die Dichtheit erfüllen.			
Hinweise zur Maßnahme			
Zur korrekten Dimensionierung der Lüftungsanlage sollte ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 erstellt werden, in dem die erforderlichen Zu- und Abluftströme errechnet werden.			
Kurzbeschreibung			
Das System einer zentralen Lüftungsanlage eignet sich vor allem für Neubauten, da die Zu- und Abluftkanäle fest eingeplant werden müssen. Das Kanalsystem kann im Fußboden oder in der Decke verlegt werden und ist über ein zentrales Gerät verbunden, von dem die Lüftung gesteuert werden kann. Dabei wird über den internen Wärmetauscher (bspw. einem Kreuzstromwärmetauscher) die Wärmeenergie aus der Abluft zur Erwärmung der Frischluft genutzt. Mit dieser Art der Lüftung lassen sich Wärmerückgewinnungsgrade von bis zu 90% erreichen. Zusätzlich wird eine Lüftungsanlage mit Kühlfunktion empfohlen, um den steigenden Kühlbedarf zu decken.			

3.1.5 Maßnahme: Dachsanierung und PV-Anlage

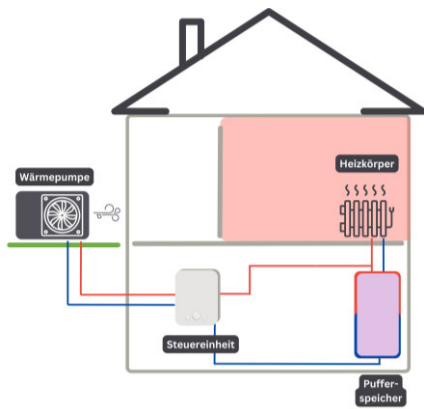
Maßnahme			
Erneuerung inkl. Dämmung des Dachs			
Das bringt es • Erhöhung des thermischen Komforts • Wärmeverluste werden erheblich reduziert • Reduzierte Überhitzungsgefahr im Sommer			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
247.150 €		60 €/a	3.373 kgco2/a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung • U-Wert von 0,14 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme Der gefordert U-Wert kann bspw. durch Mineralwolle mit einer Wärmeleitstufe 035 und einer Dämmstoffdicke von 16 cm erreicht werden. Vor allem die Anschlüsse an benachbarte Bauteile sollten sorgfältig geplant und durchgeführt werden. Dabei ist speziell eine wärmebrückenminimierte Ausführung und geeignete dampfbremsende Schichten zu achten. Bei Flachdächern ist insbesondere auf eine einwandfreie Abdichtung des Daches zu achten. Diese schützt die innenliegenden Schichten (Bausubstanz und ggf. Dämmschichten) vor Feuchtigkeit von außen und ist maßgeblich für die Langlebigkeit des Daches verantwortlich. In Baden-Württemberg gilt bei grundlegenden Dachsanierungen eine Photovoltaik-Pflicht. Diese verpflichtet Eigentümer dazu, mindestens 60% der geeigneten Dachfläche mit PV-Modulen zu belegen.			
Kurzbeschreibung Es müssen zunächst alle Schichten des Flachdaches abgetragen werden. Anschließend kann das Dach saniert und die neue Dämmschicht mit den notwendigen Anforderungen verlegt werden. Prinzipiell kann das neue Flachdach in 3 verschiedenen Formen ausgeführt werden: als Kaltdach (zweischaliger Aufbau mit Hinterlüftung), als Warmdach (ohne Hinterlüftung, dafür meist mit Kiesbett zum Schutz gegen Witterungseinflüsse) oder als Umkehrdach (Dachabdichtung liegt unterhalb der Dämmschichten, weshalb Dämmschichten den Witterungseinflüssen standhalten müssen). Bei einem Flachdach sind insbesondere auf die entsprechende Tragfähigkeit, eine vorhandene Dachneigung von min. 2% sowie auf eine vorausgesetzte Dachabdichtung zu achten.			

Maßnahme	
Installation einer PV-Anlage auf dem Dach des Gebäudes	
Das bringt es	
• Aktiver Beitrag zum Klimaschutz • Einbindung Erneuerbarer Energien in Ihre Stromversorgung • Höherer Autarkiegrad des Gebäudes • Reduktion des Fremdstrombezugs und somit der Stromkosten	
Investitionskosten abzgl. Förderung	Jährlicher Erlös
47.400 €	3.911 €
Wirtschaftlichkeit der Anlage	
Für die PV-Anlage stehen ca. 160 m² Dachfläche zur Verfügung. Nach ersten Berechnungen lässt sich auf dieser eine Anlage mit einer Gesamtleistung von bis zu 34 kWp erreichen und somit jährlich 91.525 kWh Strom erzeugen. In Kombination, mit der in Maßnahmenpaket 8 empfohlenen Wärmepumpe, ergibt die PV-Anlage besonders viel Sinn, da der eigens produzierte Strom für sowohl den Haushaltsstrom als auch den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden kann. Bei einer Volleinspeisung würden die jährlichen Einnahmen etwa 3.911€ betragen. Mit angenommenen Wartungskosten in Höhe von 237 € pro Jahr würde sich die Investition der PV-Anlage nach gut 13 Jahren amortisieren (ohne Berücksichtigung von Zinssätzen).	
Hinweise zu Maßnahme	
Vor der Installation müssen folgende Randbedingungen geklärt werden: • Dachstatik lässt Anlage zu • Netz-Einspeisepunkt erlaubt PV-Anlage (z.B. Zweirichtungszähler, Einhaltung technische Anschlussbedingungen (TAB)), ansonsten muss Nachrüstung vorgenommen werden • Blitzschutz muss vorhanden sein • Platz für Wechselrichter und ggf. Batteriespeicher muss vorhanden sein Weitere Details zur PV-Anlage finden Sie im Kapitel 5.1.	

3.1.6 Maßnahme: Unterer Gebäudeabschluss

Maßnahme			
Dämmung der Kellerdecke mit Platten von unten			
Das bringt es			
• Thermischer Komfort durch wärmeren Fußboden im Erdgeschoss • Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten • Beseitigung von Wärmebrücken			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
23.460 €		170 €/a	553 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Gebäudehülle			15 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• U-Wert von 0,25 W/m²K oder besser			
Hinweise zur Maßnahme			
Der geforderte U-Wert kann bspw. durch ein leistungsstarkes Dämmmaterial wie Polyurethan-Hartschaumplatten mit einer Wärmeleitstufe 024 und einer Dämmstoffdicke von 8 cm erreicht werden. Aufgrund der vielen Rohre an der Decke und der geringen Deckenhöhe im Keller, ist diese Maßnahme vorerst nicht empfehlenswert. ODER z.B.: In allen unbeheizten Räumen des Kellers soll eine Dämmung angebracht werden. Bei unsachgemäßer Durchführung können Wärmebrücken entstehen, die die energetischen Vorteile dieser Maßnahme verringern. Außerdem kann sich an diesen Stellen Feuchtigkeit sammeln, welche schlimmstenfalls zu Schimmelbildung führt. Daher ist es zu empfehlen, angrenzende Bauteile an den Übergängen mit einer Begleitdämmung bis zu einer Tiefe von 0,5 bis 1 Meter in die Dämmung mit einzubinden.			
Kurzbeschreibung			
Diese Maßnahme stellt eine günstige und einfach umzusetzende Option dar, um den Energieverlust des Gebäudes zu reduzieren und die thermische Qualität in den darüberliegenden Wohnbereichen deutlich zu verbessern. Hierbei werden Dämmplatten an der Kellerdecke der unbeheizten Kellerräume angebracht, fixiert und bei Bedarf verputzt. Ist die Deckenhöhe in den Kellerräumen begrenzt, können leistungsstarke Dämmstoffe verwendet und somit der Verlust an Raumhöhe möglichst geringgehalten werden.			

3.1.7 Maßnahme: Wärmepumpe

Maßnahme			
Austausch der Heizungsanlagen gegen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe			
Das bringt es • Senkung des Energieverbrauchs durch höhere Effizienz • Einbindung Erneuerbarer Energien • Verbesserung der Energiebilanz des Gebäudes • Geringere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und damit vom CO₂-Preis			
Investitionskosten abzgl. Förderung		Voraussichtliche Einsparungen	
82.600 €		20 €/a	6.848 kg _{CO2} /a
Relevante Förderprogramme			Förderquote
BEG – Einzelmaßnahme Heizungstechnik			35 %
Voraussetzungen für die Förderung			
• Die Wärmepumpe muss auf Liste der förderfähigen Anlagen des BAFA aufgeführt sein und bestimmte Effizienzanforderungen einhalten. • Ein hydraulischer Abgleich muss durchgeführt werden. • Beim WP-Programm Stuttgart müssen strengere Mindestabstände eingehalten werden.			
Hinweise zur Maßnahme			
Eventuell ist der Tausch einzelner Heizkörper notwendig, um einen effizienteren Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Für den hierfür notwendigen „Heizkörpercheck“ können Sie sich gerne an uns wenden. Die Umbaumaßnahmen müssen von einer Fachfirma geplant und ausgeführt werden. Bei einer Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Außeneinheit ist hinsichtlich der Schallemissionen auf einen geeigneten Aufstellort zu achten. Durch gute Planung und Abstimmung lassen sich Probleme mit Nachbarn bereits im Vorfeld vermeiden. Die Trinkwarmwasserbereitung für das Gebäude wird wie bisher über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer empfohlen. Technische Angaben zur Wärmepumpe: Leistung: 43 kW COP/SFP: 2,69 TWW-Speicher: 413l			
Kurzbeschreibung			
Moderne Wärmepumpen können Vorlauftemperaturen von bis zu 70°C erreichen, für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sollte die maximale Vorlauftemperatur jedoch nicht höher als 55°C liegen. Niedrigere Vorlauftemperaturen können in der Regel mit dem Einbau großflächiger Heizkörper erzielt werden, was die Effizienz des Wärmepumpenbetriebs erhöht und somit Energiekosten einspart.			

Es wird zusätzlich der Einbau eines Pufferspeichers empfohlen. Hierdurch kann der Zeitpunkt des Verbrauchs der Energie vom Zeitpunkt der Erzeugung entkoppelt werden und der Betrieb der Wärmepumpe kann an die äußeren Bedingungen angepasst werden.

Der Name der Luft/Wasser-Wärmepumpe setzt sich aus der verwendeten Wärmequelle, der Außenluft und des Heizmediums Wasser zusammen. Da die Wärmepumpe zum Großteil Wärmeenergie aus der Umgebung nutzt, wird weniger elektrische Energie benötigt. Das verwendete Kältemittel verdampft schon bei geringen Temperaturen. Die während des Phasenübergangs freigewordene Energie, wird für die Heizzwecke nutzbar gemacht.

3.2 Weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung

Die folgenden betrieblichen und technischen Maßnahmen ermöglichen ohne größere bauliche Eingriffe eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz. Sie sind kurzfristig umsetzbar, teilweise förderfähig und wirken sowohl kosten- als auch CO₂-senkend.

Nutzerverhalten und Betriebsführung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Heizverhalten optimieren	Raumtemperaturen bewusst steuern: Bereits 1 °C Absenkung spart rund 6 % Heizenergie. In ungenutzten Räumen min. 14 °C halten. Türen zu wenig beheizten Bereichen geschlossen halten, um Kondensatbildung zu vermeiden.	• Reduzierter Energieverbrauch • besseres Raumklima • Vermeidung von Feuchteschäden
Lüftungsverhalten verbessern	Fenster nicht dauerhaft kippen, sondern mehrmals täglich kurz und intensiv lüften (Stoßlüften). Ideal: Fensterkontakte oder CO ₂ -Sensoren zur Unterstützung.	• Vermeidung von Schimmel • bessere Luftqualität • geringere Wärmeverluste
Hinweisschilder einsetzen	Sichtbare Hinweise wie „Heizung aus beim Lüften“ oder „Licht ausschalten beim Verlassen“ unterstützen energieeffizientes Verhalten.	• Geringe Investition • schnelle Wirkung • erhöhte Sensibilität im Alltag
Beleuchtung steuern	Einsatz von Bewegungsmeldern in Fluren, Technik- und Sanitärräumen sorgt dafür, dass Licht nur bei Anwesenheit eingeschaltet ist.	• Stromersparnis • verlängerte Lebensdauer

Technische Betriebsoptimierung

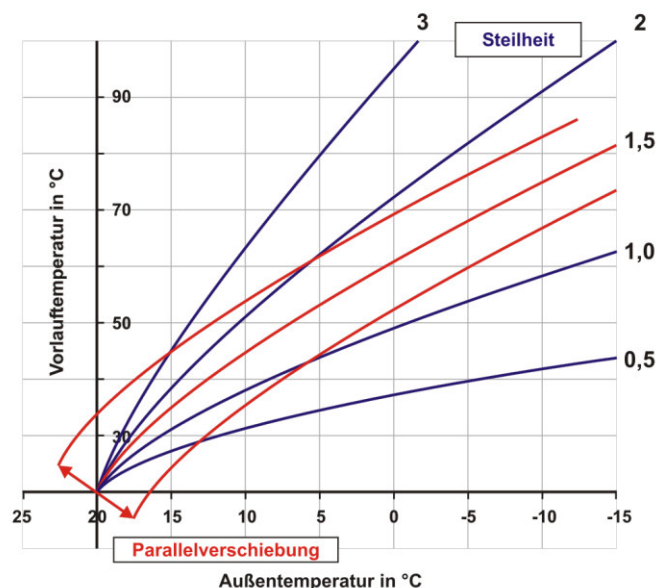
Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Hydraulischer Abgleich	Optimierung des Heizkreises durch gleichmäßige Verteilung des Heizwassers. Grundlage für effizienten Betrieb der Heizungsanlage.	• Heizkosteneinsparung bis 15 % • gleichmäßige Wärmeverteilung • Voraussetzung für viele Förderprogramme
Einbau Hocheffizienz-pumpen	Austausch veralteter, unregelter Pumpen durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen (300 – 3.000 €/Pumpe)	• Stromersparnis bis zu 80% • leiser Betrieb • verbesserte Regelbarkeit
Leitungs- und Pumpendämmung	Dämmung von Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie Pumpengehäusen in unbeheizten Bereichen (z. B. Keller, Technikräume).	• Reduktion von Verteilverlusten • Geringe Investitionskosten
Bedarfsgeführte Lüftung	Umrüstung von Zeitsteuerung auf Sensorik (CO ₂ , Feuchte, VOC), sofern technisch möglich. Lüftung erfolgt nur bei Bedarf.	• Senkung der Lüftungsverluste • verbesserte Luftqualität

Anlagenmanagement	Regelmäßige Wartung und Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage zur Sicherung der Effizienz und Betriebssicherheit.	• Erhalt der Anlagenleistung • Verlängerte Lebensdauer • Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
Heizkurve einstellen	Siehe folgende Erklärung:	

Heizkurve einstellen

Ein entscheidender Faktor für die Effizienzsteigerung von Heizungsanlagen ist die korrekte Einstellung der Heizungskurve. Die Heizungskurve beschreibt den Zusammenhang zwischen der Außentemperatur und der Vorlauftemperatur eines Heizkreises.

Die Einstellung der Heizkurve erfolgt durch verschiedene Parameter, die durch Probieren während des Anlagenbetriebs bestimmt werden müssen, da sie rechnerisch schwer zu ermitteln sind. Eine korrekt eingestellte Heizkurve führt zu reduzierten Wärmeverlusten, besserer Regelung der Raumtemperaturen und somit Energieeinsparungen.



- **Raumtemperaturen konstant zu niedrig:** Heizkennlinie senkrecht nach oben verschieben
- **Temperaturen konstant zu hoch:** Heizkennlinie senkrecht nach unten verschieben
- **Temperaturen nur an kalten Tagen zu niedrig:** Die Steilheit der Kurve sollte erhöht werden.
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu niedrig, im Winter jedoch in Ordnung:** flachere Heizkurve wählen und nach oben verschieben
- **Temperaturen in der Übergangszeit zu hoch, im Winter jedoch passend:** steilere Heizkurve wählen und nach unten verschieben

Weitere Informationen finden sie z.B. unter: energie-experten.org/heizung/heizungstechnik/heizungssteuerung/heizkurve

Systematische Energieoptimierung

Maßnahme	Beschreibung	Nutzen / Wirkung
Energiemanagementsystem (EnMS)	Einführung eines EnMS nach ISO 50001 oder in vereinfachter Form. Kontinuierliche Erfassung, Bewertung und Optimierung der Energieflüsse im Gebäude.	• Langfristige Energieeinsparung • bessere Kontrolle • Grundlage für strategische Planung und Förderfähigkeit
Dynamische Stromtarife	Bei Smart Meter lassen sich durch intelligente Steuerung Stromlasten in Zeiten mit niedrigen Börsenpreisen verschieben (z. B. PV-Erzeugung, Wärmepumpe, Ladepunkte).	• Senkung Stromkosten • Nutzung von Überschussstrom aus Erneuerbaren • Beitrag zur Netzstabilität

4 Nächste Schritte

Weitere geförderte Beratungen

Ergänzend sind neben diesem Bericht im Programm „Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)“ zwei weitere Module verfügbar: Modul 1 bietet ein Energieaudit nach DIN EN 16247 als Einstieg in die systematische Energieanalyse; Modul 3 unterstützt mit einer Contracting-Orientierungsberatung bei der Auswahl geeigneter Finanzierungs- und Umsetzungsmodelle.

So starten Sie Ihre Sanierung

Bereiten Sie auf der Grundlage Ihres Energieberatungsberichts die jeweiligen Sanierungsschritte gut vor. In den „Steckbriefen“ finden Sie Erläuterungen und Hinweise zu jeder empfohlenen Effizienzmaßnahme.

Bei einigen Maßnahmen finden Sie die Empfehlung für eine genauere Analyse eines Bauteils oder sogar für eine umfassende gebäudetechnische Analyse. Beauftragen Sie dafür vor der Ausführung von Maßnahmen entsprechende Fachplaner. Wir beraten Sie gerne dabei.

Es gibt verschiedene bundesweite und regionale Förderprogramme. Gerne unterstützen wir Sie bei der Beantragung von Fördermitteln. Für die Beantragung von Bundesförderung ist die Einbindung eines gelisteten Energieeffizienz-Experten zwingend erforderlich und die richtige Reihenfolge zu beachten. Einen ersten Überblick über den Förderablauf können Sie der nachfolgenden Grafik entnehmen:

Wie sieht der Ablauf einer BEG-Förderung eigentlich aus?

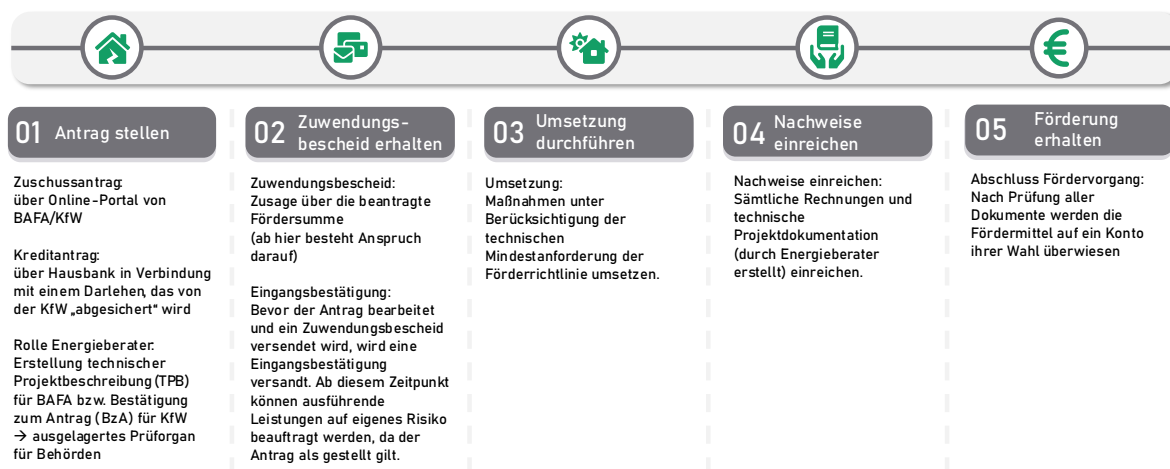


Abbildung 6: Ablauf Fördervorgang

Um den richtigen Betrieb für die Ausführung der Maßnahmen auszuwählen, sollten Sie für alle Bauleistungen mehrere Angebote einholen und vergleichen. Die Angebote sollten die geplanten Maßnahmen sowie Menge, Fabrikat und Merkmale des Baumaterials enthalten. Dabei sollten Sie den Firmen die exakte Materialstärke und -qualität mitteilen. Aus Förderperspektive ist für die thermische Hülle häufig der U-Wert entscheidend. Konkrete Angaben zum förderfähigen Niveau finden Sie in den jeweiligen Maßnahmenpaketen. Je detaillierter die Angebote sind, desto besser kann man ihre Qualität beurteilen und die richtige Entscheidung treffen. Gute Handwerksbetriebe können ihr Know-how durch Referenzen belegen. Lassen Sie sich diese zeigen.

Bei der Umsetzung einer energetischen Sanierungsmaßnahme auf ein förderfähiges Niveau ist es ebenfalls erforderlich, einen gelisteten Energie-Effizienz-Experten für die Baubegleitung einzubeziehen. Bei dieser wird die Baustelle mehrmals kontrolliert und der Baufortschritt dokumentiert, um eine qualitativ hochwertige Ausführung sicherstellen zu können. Diese Leistung wird im Regelfall im Rahmen

der Bundesförderung für effiziente Gebäude gefördert, indem 50% der Kosten übernommen werden. Kommen Sie gerne bei Interesse auf mich zu und lassen sich ein Angebot für diese Dienstleistung unterbreiten.

Der Abschluss der Arbeiten sollte in einem Abnahmeprotokoll festgehalten werden. Darin wird die auftragsgemäße Umsetzung in der vereinbarten Qualität bestätigt. Darüber hinaus werden eventuelle Mängel und fehlerhafte Produkte benannt und Fristen für deren Beseitigung und Nachbesserung vereinbart.

Einbindung weiterer Planer und Sachverständiger

Der vorliegende Sanierungsfahrplan ist das Ergebnis der Energieberatung und ersetzt keine Ausführungsplanung. Bevor die Bauarbeiten zur Umsetzung der Maßnahmen beginnen, sollten Sie die Bauteile auf Schäden und Nutzbarkeit kontrollieren lassen. Hierfür empfehlen wir Ihnen, je nach Maßnahme, die Einbindung von:

- Architekt, Planung Umbaumaßnahmen
- Statiker, Kontrolle Dachstuhl auf Tragfähigkeit für Solaranlage
- Schornsteinfeger, Begutachtung Schornstein
- Holzschutzgutachter, Kontrolle Dachstuhl und Holzbalkendecken
- Fachplaner Haustechnik, Planung Lüftungsanlage
- Energiesachverständiger, Lüftungskonzept

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung von energetischen Sanierungen Ihrer Immobilie und freuen uns, dass Sie damit einen kleinen Beitrag zum Erhalt unseres Lebensraums leisten!

5 Anhang

5.1 Details zu PV-Anlagen

5.1.1 Komponenten einer PV-Anlage

PV-Module

- Ermöglichen die Umwandlung von (Sonnen-) Licht in (Gleich-) Strom
- Viele Solarzellen miteinander verschalten ergeben ein PV-Modul
- Wichtigste Kenngröße: Maximale elektrische Modulleistung in $\text{Watt}_{\text{Peak}}$ (W_p bzw. kW_p)
- Modulwirkungsgrad beschreibt, wie viel der Lichtenergie in Strom umgewandelt werden kann ($\sim 18\text{--}21\%$)
- Für Dachanlagen werden hauptsächlich monokristalline PV-Module verwendet
- Moduldegradation: Abnahme des Wirkungsgrades über die Jahre ($\sim 0,5\%$ pro Jahr)



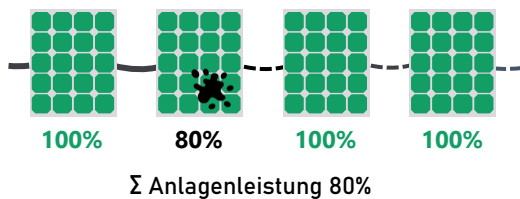
Wechselrichter

- Wandelt den Gleichstrom der PV-Module in netzkompatiblen Wechselstrom
- Übernimmt die Regelung zur Leistungsmaximierung
- Wichtigste Kenngröße: Wirkungsgrad ($>96\%$)
- Verfügt in der Regel über Kommunikationsschnittstellen (z.B. Übertrag zum Smartphone)
- Sind typischerweise netzgekoppelt, sodass überflüssiger Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden kann



Typische Anlagenkonfiguration

- Typischerweise werden die einzelnen PV-Module in Reihe verschaltet
- Sobald ein PV-Modul aufgrund von Verschattung, Verschmutzung oder Defekt nicht volle Leistung liefert geht die gesamte Leistung aller verschalteter Module zurück
- Flaschenhals-Effekt (vgl. Lichterkette)



Modul-Optimizer

- Optionale Komponente
- Typischerweise wird pro PV-Modul ein Modul-Optimizer installiert
- Regelt jedes Modul individuell, dadurch wird der Flaschenhals-Effekt vermieden.



Batteriespeicher

- Optional für die Erhöhung der Eigenverbrauchsquote
- Ermöglichen das Zwischenspeichern von Strom
- In der Regel werden Lithium-Ionen-Akkus genutzt
- Wichtigste Kenngröße: Nutzbare Kapazität in elektrischer Energie (kWh)
- Wirkungsgrad zwischen in Batterie eingespeistem und ausgespeistem Strom liegt bei mehr als 95%

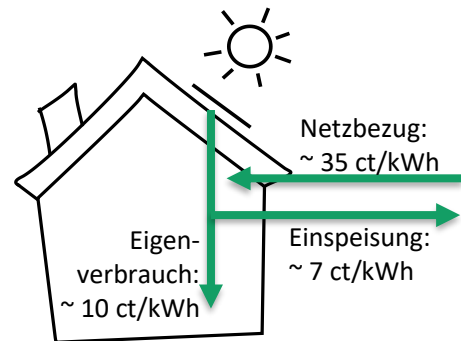


5.1.2 Finanzielle Anreize

1. Strompreise und Eigenverbrauch

Derzeit kostet Strom vom Energieversorger rund 35 ct/kWh. Für selbst erzeugten Solarstrom, den man ins öffentliche Netz einspeist, erhält man etwa 7 ct/kWh (Einspeisevergütung). Die sogenannten Stromgestehungskosten – also die tatsächlichen Kosten für selbst erzeugten Strom aus der PV-Anlage – liegen bei etwa 10 ct/kWh (gerechnet über 20 Jahre, ohne staatliche Förderung).

→ Je mehr Solarstrom direkt im Gebäude verbraucht wird, desto stärker sinken die Stromkosten – da teurer Netzstrom ersetzt wird.

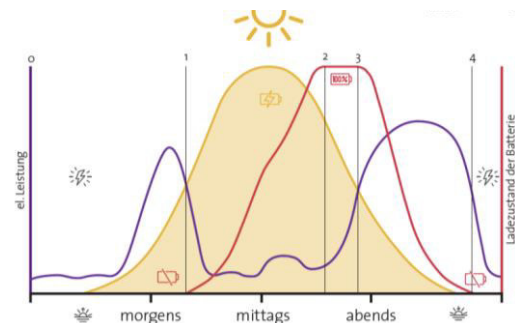


2. Batteriespeicher – Unterstützung für den Eigenverbrauch

Ein Batteriespeicher ermöglicht es, überschüssigen Solarstrom zwischenspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt selbst zu nutzen (z. B. abends).

Dadurch wird der Eigenverbrauchsanteil deutlich erhöht.

→ Der wirtschaftliche Nutzen des Speichers liegt darin, die Nutzung von Netzstrom zu verringern.



3. Dimensionierung der PV-Anlage – Dachfläche sinnvoll nutzen

Bei einer PV-Anlage fallen bestimmte Fixkosten an, etwa für den Anschluss und den Wechselrichter. Die zusätzlichen Kosten pro Solarmodul sind im Vergleich dazu relativ gering.

→ Wenn der Strombedarf entsprechend hoch ist, empfehlen wir, die verfügbare Dachfläche möglichst vollständig zu nutzen

5.1.3 Betriebsmodelle

Die Nutzung von PV-Strom kann auf verschiedene Arten erfolgen, je nach technischer und wirtschaftlicher Zielsetzung. Nachfolgend werden die vier gängigen Betriebsmodelle übersichtlich dargestellt.

1. Volleinspeisung - *Einfachstes Betriebskonzept mit unkomplizierter Handhabung*

- Bei der Volleinspeisung wird der gesamte erzeugte Strom aus der PV-Anlage ins öffentliche Netz eingespeist.
- Dieses Modell ist besonders geeignet für Nutzer, die eine möglichst einfache und unkomplizierte Handhabung wünschen.
- Alternativ kann das Dach auch an einen Betreiber verpachtet werden, der die Anlage installiert und betreibt. In diesem Fall entstehen dem Eigentümer keine Investitionskosten, er erhält jedoch Pachteinnahmen.

2. Überschusseinspeisung - *Nutzung von selbst produziertem Strom und zusätzliche Einnahmen*

- Hierbei wird der erzeugte Strom vorrangig im eigenen Gebäude verbraucht.
- Überschüssiger Strom, der nicht genutzt werden kann, wird ins Netz eingespeist und vergütet.
- Dieses Modell eignet sich besonders für Eigentümer, die das Gebäude selbst nutzen.

3. Allgemeinstromversorgung (mit und ohne Wärme) - *sehr geringer Aufwand und leichte Abrechnung, wenn separate Zähler vorhanden*

- In vermieteten Gebäuden mit mehreren Mietern kann die PV-Anlage genutzt werden, um Allgemeinstromverbraucher wie Treppenhausbeleuchtung oder Aufzüge zu versorgen.
- Bei der Variante „mit Wärme“ wird zusätzlich eine Wärmepumpe eingebunden.
- Da separate Zähler in der Regel bereits vorhanden sind, ist dieses Modell mit geringem Aufwand verbunden.

4. Mieterstrommodell - *Geringere Stromkosten für Mieter und konstante Vergütung für den Vermieter*

- Dieses Modell kommt zum Einsatz, wenn ein Gebäudeeigentümer den Solarstrom direkt an seine Mieter liefern möchte.
- Die Umsetzung ist komplex, da ein aufwendiges Abrechnungssystem erforderlich ist.
- Dennoch bietet es Mietern niedrigere Stromkosten und dem Vermieter eine regelmäßige Vergütung.

5.1.4 PV-Großanlagen

Ab 100 kWp installierter Leistung ist die **Direktvermarktung** gesetzlich vorgeschrieben. Der erzeugte Strom wird nicht mehr über feste EEG-Vergütung eingespeist, sondern über einen Direktvermarkter an der Strombörse verkauft.

Vergütung

- Der Betreiber erhält den Marktwert Solar, den durchschnittlichen Börsenpreis für PV-Strom.
- Liegt der Marktwert unter dem Referenzwert der EEG-Vergütung, gleicht die Marktprämie die Differenz aus.
- Die Marktprämie ist für 20 Jahre festgeschrieben und unterscheidet zwischen Überschuss- und Volleinspeisung.
- In Summe (Marktwert + Marktprämie) liegt die Vergütung i. d. R. über der festen Einspeisevergütung – bei höherem Aufwand (z. B. durch Direktvermarkter, Messkonzepte etc.).

Wirtschaftlich-technische Aspekte

- Vor der Installation ist eine frühzeitige Abstimmung mit dem Netzbetreiber erforderlich (Netzanfrage, Trafoleistung, Hausanschluss etc.).
- Es kann wirtschaftlich sinnvoll sein, die Leistung zu begrenzen, um kostenintensive Netzverstärkungen zu vermeiden – dabei sollten auch langfristige Ziele (Klimaneutralität, Energiebedarf) berücksichtigt werden.

Split-Anlagen-Strategie

- Bei großen Dachflächen ist eine Aufteilung in zwei Anlagen oft sinnvoll:
 - Überschusseinspeisung <30 kWp (ohne Wandlermessung)
 - Volleinspeisung >30 kWp
- Hintergrund: Ab 30 kWp ist ein Wandlermessplatz nötig (>15.000 €). Kleinere Überschussanlagen können trotz geringerer Einspeisung wirtschaftlich attraktiver sein.
- Werden beide Anlagenteile innerhalb von 12 Monaten in Betrieb genommen, gelten sie EEG-rechtlich als eine Gesamtanlage. Bei >100 kWp gilt dann Direktvermarktungspflicht für beide.

5.1.5 Solarspitzen gesetz

- Bei negativen Börsenstrompreisen entfällt die Einspeisevergütung (gilt für feste Vergütung und Marktprämie).
- Nullvergütungsstunden werden über 20 Jahre addiert. Die Gesamtförderdauer verlängert sich um die Hälfte der Nullvergütungszeit.
- Dadurch verschiebt sich die Amortisation nach hinten, die Gesamtvergütung bleibt aber annähernd gleich.
- Neue PV-Anlagen dürfen ohne Smart Meter max. 60 % der Nennleistung einspeisen – mit Smart Meter entfällt diese Begrenzung (relevant v. a. bei Südausrichtung).

5.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Für das Gebäude sind die folgenden gesetzlichen Anforderungen und Normen zu beachten, insbesondere das Gebäudeenergiegesetz, das seit 2020 die Anforderungen der ehemaligen Energieeinsparverordnung und des ehemaligen Erneuerbare-Energien Wärmegesetz zusammenführt. Einen ersten groben Überblick für Gebäude in Baden-Württemberg soll die nachfolgende Darstellung geben.

Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

§ Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Auswirkung auf Gebäudesanierung
 Gebäudeenergiegesetz (GEG)	> Ziel: Reduktion Energieverbrauch Gebäude sowie Erhöhung EE-Quote bei Energie für Gebäudebetrieb > Enthält Bestimmungen für Neubau und zu Bestandsgebäude	> Enthält Vorgaben für Anlagentechnik (z.B. Verbot reiner Ölheizungen im Neubau) > Enthält Mindestanforderungen an Wärmeschutz (Dämmvorgaben für geänderte Bauteile) > Austauschpflicht für Öl- und Gasheizungen älter als 30 Jahre (nicht wenn hocheffizient)
 Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EWärmeG)	> Landesgesetz > Bei Heizungswechsel Pflicht zur Integration von Erneuerbarer Energien	> Integration von 15 % EE bei Heizungstausch > Verschiedene Ersatzmaßnahmen möglich

Abbildung 7: Rechtliche Perspektive Nichtwohngebäude

5.2.1 GEG (Gebäudeenergiegesetz)

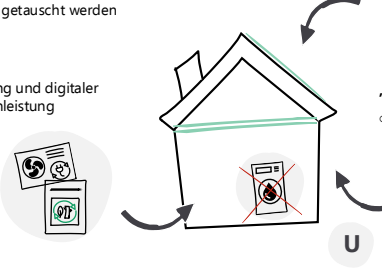
Für ein bestehendes Nichtwohngebäude gelten im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) diverse Anforderungen. Einen ersten Überblick können Sie der nachfolgenden Darstellung entnehmen. Im nächsten Kapitel ist eine Liste der Pflichten für Bestandsgebäude zu finden.

Wie sehen die GEG-Anforderungen an ein Nichtwohngebäude konkret aus?

Bestand

Anforderungen an die Heizungsanlage

- o Zugängliche Wärmeverteilungen müssen gedämmt werden
- o Ältere Heizkessel müssen nach 30 Jahren getauscht werden
- o Ausnahmen:
 - NT- oder Brennwert-Kessel
 - Leistung < 4 kW oder > 400 kW
- o Nachrüstung von Gebäudeautomatisierung und digitaler Energieüberwachungstechnik bei Anlagenleistung
 - > 290 kW bis Ende 2024
 - > 70 kW bis Ende 2029
- o Nutzung von mindestens 65 % erneuerbare Energien bei neuen Heizungen
 - Gilt spätestens ab Mitte 2028
 - Bei Kommunen > 100.000 Einw. spätestens ab Mitte 2026
- o Verbot von Heizkesseln mit fossilen Brennstoffen ab 2045



Pflicht zur Dämmung der obersten Geschossdecke

- o Wenn Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 -2 nicht gegeben ist ($U\text{-Wert} > 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$)

„Effizienz-Anforderung“ bei Austausch eines Bauteils

- o Grenzwert für den U-Wert von zu erneuernden Bauteilen (sofern mehr als 10 % eines Bauteils erneuert werden)
 - Dach / OGD: $U\text{-Wert} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Außenwand: $U\text{-Wert} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Fenster: $U\text{-Wert} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Kellerdecke: $U\text{-Wert} = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

 Temperaturbereich zwischen 12 und 19 °C
► höhere U-Werte zulässig

Abbildung 8: GEG-Anforderungen Nichtwohngebäude

5.2.2 Pflichten gemäß GEG für Bestandsgebäude

Kommen Sie bei Fragen gerne auf uns zu! Eine Vollständigkeit aller Pflichten kann nicht gewährleistet werden. Dies stellt keine Rechtsberatung dar, sondern informiert lediglich über das Gesetz.

Bestehende Anlagentechnik

Eigentümer von Gebäuden dürfen Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betrieben werden und vor 30 Jahre eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben. (Ausnahmen Niedertemperatur-, Brennwert-Kessel, Leistung < 4 kW oder > 400 kW). (siehe GEG § 72)

Ungedämmte, zugängliche Wärmeverteiler- und Warmwasserleitungen, die sich in unbeheizten Räumen befinden, sind zu dämmen. (siehe GEG § 69)

Bestehende Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung von mehr als 290 Kilowatt müssen bis zum 31. Dezember 2024 mit einem System für die Gebäudeautomatisierung und digitaler Energieüberwachungstechnik nachgerüstet werden. In Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung für Heizungsanlagen, Klimaanlage, kombinierte Raumheizungsanlagen und Lüftungsanlagen oder kombinierte Klima- und Lüftungsanlagen von mehr als 70 kW ist dies bis zum 31. Dezember 2029 nachzurüsten. (siehe GEG § 71a)

Heizungsanlagen mit Wasser als Wärmeträger (außer Wärmepumpen) in Gebäuden mit mindestens sechs Nutzungseinheiten müssen:

- Bei Einbau vor dem 1.10.2009 bis spätestens 30.09.2027 geprüft und optimiert werden
- Bei Einbau nach dem 30.9.2009 nach 15 Jahren geprüft und optimiert werden.

(siehe GEG § 60b)

Es gelten zusätzlich Pflichten beim Betrieb von Anlagen zur Gebäudekonditionierung.

(siehe GEG §§ 60, 60a, 74)

Einzubauende Anlagentechnik

Eine neue Heizung muss mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme betrieben werden. Es gelten unterschiedliche Übergangsregelungen und Ausnahmen. (siehe GEG § 71)

Neue Heizungssysteme mit Wasser als Wärmeträger sind hydraulisch abzugleichen. (siehe GEG § 60c)

Oberste Geschossdecken

Ungedämmte, zugängliche oberste Geschossdecken beheizter Räume müssen so gedämmt sein, dass der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke einen U-Wert von 0,24 W/m²K nicht überschreitet. Die Pflicht gilt als erfüllt, wenn anstelle der Geschossdecke das darüber liegende, bisher ungedämmte Dach entsprechend gedämmt wird. (siehe GEG § 47)

Pflichten bei der Nachrüstung von Gebäuden

Wird von einem Bauteil des Gebäudes (z.B. Fenster oder Fassade) mindestens 10 % der Fläche erneuert, so muss die neue Ausführung mindestens den U-Wert gemäß Anlage 7 GEG erreichen. (siehe GEG § 48)

Pflichten bei Erweiterung und Ausbau

Der mittlere U-Wert der Außenbauteile der neu hinzugekommenen Räume darf den 1,25-fachen Wert, die das GEG in Anlage 3 vorschreibt, nicht übersteigen. (siehe GEG § 51)

Weitere Pflichten

Bei Publikumsverkehr besteht eine Energieausweis-Aushangpflicht. (siehe GEG § 48)

Bei Nutzung von Biomasse oder Wasserstoff zur Erfüllung der 65%-EE sind Nachweise erforderlich. (siehe GEG § 96)

5.2.3 Ausblick auf zukünftige Gesetze

Die EPBD-Novelle muss bis 2026 im GEG (Gebäudeenergiegesetz) umgesetzt sein. In diesem Zuge wird es Vorgaben geben, sodass ab 2030 eine Sanierungspflicht für die 16 % der energetisch schlechtesten Nichtwohngebäude (Worst Performing Building) besteht. Ab 2033 müssen die schlechtesten 26 % saniert werden.

5.2.4 Erneuerbare Wärme Gesetz (EWärmeG)

„Zweck dieses Gesetzes ist es, im Interesse des Klima- und Umweltschutzes den Einsatz von erneuerbaren Energien zu Zwecken der Wärmeversorgung bei Gebäuden und die effiziente Nutzung der Energie in Baden-Württemberg zu steigern, die hierfür notwendigen Technologien weiter auszubauen und dadurch die Nachhaltigkeit der Energieversorgung im Wärmebereich zu verbessern. Das Gesetz soll dazu beitragen, die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Vergleich zu den Gesamtemissionen des Jahres 1990 bis zum Jahr 2020 um mindestens 25 Prozent und bis zum Jahr 2050 um 90 Prozent zu verringern.“ (§1 EWärmeG,2015)

Das EWärmeG BW ist ein Landesgesetz in Baden-Württemberg, das für Gebäude gilt, die vor dem 1. Januar 2009 errichtet wurden. Nach einem Heizungstausch muss der Eigentümer fortan mindestens 15 % Erneuerbare Energien bei der Wärmeversorgung des Gebäudes einsetzen. Hierfür gibt es verschiedene Optionen, welche in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind.

Erfüllungsoptionen	Nichtwohngebäude			
	5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² NfI] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ (0,04 m ² /m ²)	✓ (0,06 m ² /m ²)	0 bis 15 %
Holzzentralheizung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung	-	-	-	-
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz				
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³	✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände ^{3,4}	✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³	✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)	-	-	-	-
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf	✓ (WEB -5 %)	✓ (WEB -10 %)	✓ (WEB -15 %)	0 bis 15 %
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)				
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² NfI)	✓ (5 kWh _a /m ²)	✓ (10 kWh _a /m ²)	✓ (15 kWh _a /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)	✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² NfI]	✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg	-	-	✓	15 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

Hinweis: Quelle und Copyright der Übersichtstabelle für Erfüllungsoptionen des EWärmeG ist das Umweltministerium Baden-Württemberg

Abbildung 9: Erfüllungsoptionen EWärmeG Nichtwohngebäude

5.2.5 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Bei der energetischen Sanierung können für die meisten Komponenten der Anlagentechnik (Heizung, Lüftung, Beleuchtung) und für alle Maßnahmen an der Gebäudehülle Fördermittel der Bundesförderung für effiziente Gebäude in Anspruch genommen werden.

Die nachfolgende Darstellung gibt einen Überblick über die Fördersätze:

Übersicht über die Fördersätze des BEG

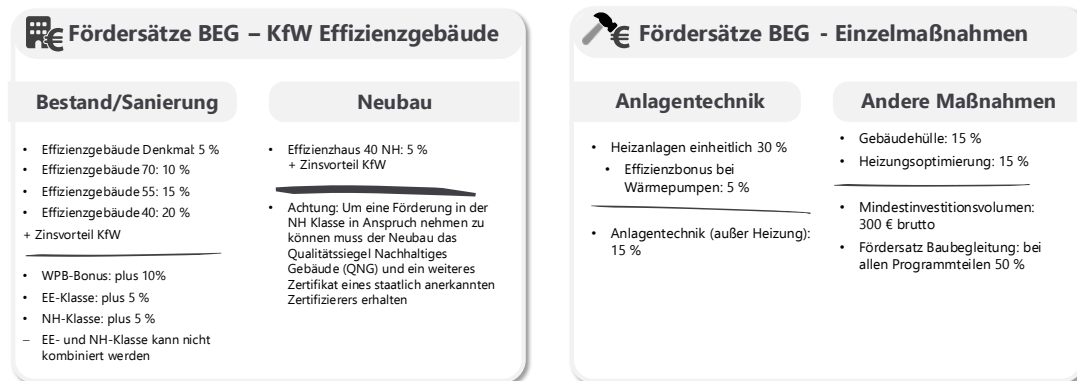


Abbildung 10: Fördersätze Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Generell kann die BEG-Förderung auch in Einzelmaßnahmen und Gesamtobjektförderung („Effizienzgebäude“) unterschieden werden:

Förderlogik des Effizienzgebäudes

Vergleich zwischen der Förderung beim Effizienzgebäude und in den Einzelmaßnahmen

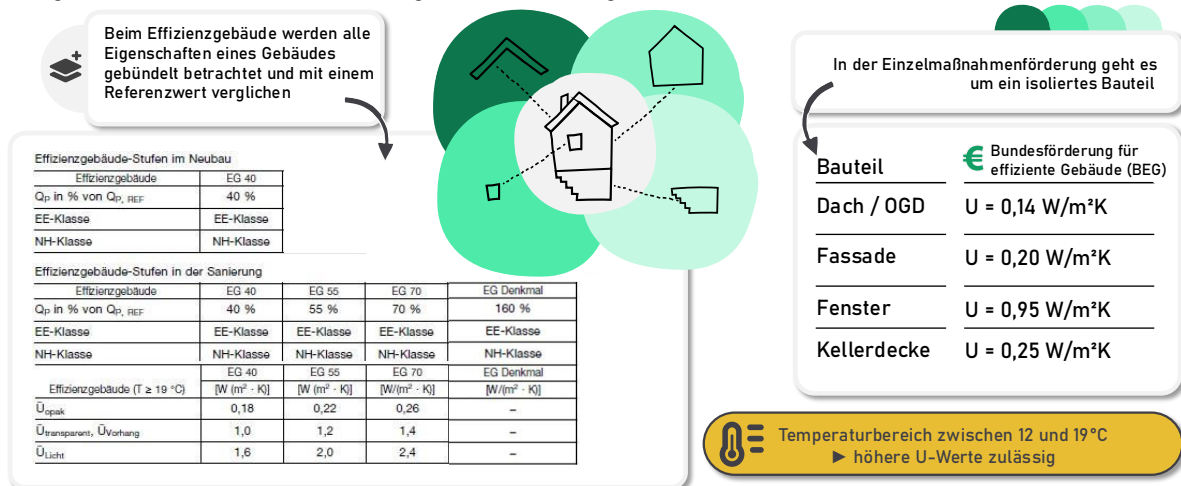


Abbildung 11: Förderlogik Effizienzgebäude

5.2.6 Förderung im Rahmen der Kommunalrichtlinie

Im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz wird u.a. die Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung als intensive Klimaschutzmaßnahme gefördert.

Förderfähig sind Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse, öffentliche Hochschulen und Sozialeinrichtungen, gemeinnützige Vereine, Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus und einige weitere Akteure.

Der Zuschuss beträgt 25% der förderfähigen Gesamtausgaben und ist damit attraktiver als eine Förderung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Für finanzschwache Kommunen, die nachweislich an einem landesrechtlichen Hilfs- oder Haushaltssicherungsprogramm teilnehmen oder denen die Finanzschwäche durch die Kommunalaufsicht bescheinigt wird, liegt die Förderquote bei 40%. Gleiches gilt für Antragstellende aus Braunkohlegebieten (Rheinisches Revier, Mitteldeutsches Revier, Lausitzer Revier).

Wie bei der BEG-Förderung wird nur ein Austausch der kompletten Leuchte gefördert, ein Austausch der Lampen (z.B. Retrofit, Ersatzlampen), ist ausgeschlossen.

 Maßnahmen	> Austausch komplettes Leuchtensystem > Steuer- und Regelungstechnik > Anschaffung, Installation und Inbetriebnahme > Deinstallation und Entsorgung alter Komponenten
 Förderhöhe	> 25% bzw. > 40% (Finanzschwache Kommunen bzw. Antragstellende aus Braunkohlegebieten)
 Anmerkung	Voraussetzung: > Mindestens 50% Einsparung von Treibhausgasemissionen > Bewilligungszeitraum maximal 1 Jahr > Reiner Leuchtmitteltausch nicht förderfähig (Ausnahme für leuchtenkonforme Umrüstsätze in denkmalgeschützten Quartieren)

Abbildung 12: Übersicht über das Förderprogramm für Innen- und Hallenbeleuchtung

5.2.7 Landesförderprogramm: Klimaschutz-Plus für Kommunen

Das Land Baden-Württemberg unterstützt mit dem Förderprogramm Klimaschutz-Plus für Kommunen – Teil 1: Gebäudesanierung die energetische Sanierung ausgewählter kommunaler Liegenschaften, um die Ziele einer klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040 zu erreichen.

Das Programm ergänzt bestehende Bundes- bzw. Landesförderungen und gewährt einen zusätzlichen Landeszuschuss, wenn bereits eine Bewilligung im Rahmen der BEG EM (für Verwaltungsgebäude) oder der VwV SchulBau (für Schulen) vorliegt.

Voraussetzung für beide Fördertatbestände ist die Teilnahme am Klimapakt Baden-Württemberg.

Fördertatbestand	Förderfähige Gebäude	Förderhöhe	Besondere Hinweise
BW-Bonus zur BEG EM	Kommunale Verwaltungsgebäude (Büros, Verwaltungsräume), nicht wirtschaftlich genutzt	+25 % Zuschuss auf BEG EM	Antrag spätestens 2 Wo. nach BAFA-Bescheid; Abschluss max. 3 Jahre nach Bewilligung
Bonus für energieeffiziente Schulsanierung	Öffentliche Schulgebäude, förderfähig nach VwV SchulBau	+5 % bei EH 70 (max. 500.000 €) +15 % bei EH 55 (max. 1,5 Mio. €)	Kombination mit SchulBau-Förderung max. 90 % Gesamtförderquote; Abschluss max. 4 Jahre nach Bewilligung

5.2.8 Schlussfolgerungen aus Gesetzen und Förderungen

Natürlich ist jedes Gebäude und die damit verbundenen regulatorischen Anforderungen individuell. Trotzdem kann aus Regulatorik und Förderung für die Instandhaltung der Gebäudehülle eine Ableitung getroffen werden: Bei der Instandhaltung der Gebäudehülle empfehlen wir grundsätzlich die für die derzeitige BEG-Förderrichtlinie (Stand 2025) geltenden Dämmwerte einzuhalten, da die Förderzuschüsse die Mehrkosten für die zusätzliche Materialdicke der Dämmung i.d.R. überkompensieren.

Vergleich Wirtschaftlichkeit – Gesetzlicher und Förderfähiger Standard



Abbildung 13: Wirtschaftlichkeit der Förderung bei Bauteilerneuerung

5.3 Zonierung nach DIN V 18599 (Darstellung in Grundrissen)

Für die energetische Bewertung wird das Gebäude in mehrere Zonen unterteilt, denen jeweils ein standardisiertes Nutzungsprofil zugewiesen wird. Diese Profile bilden typische Raumfunktionen und Nutzungsarten ab. Die DIN V 18599, Teil 10, definiert die Nutzungsprofile, die in der energetischen Bilanzierung zur Anwendung kommen. Sie legen die maßgeblichen Randbedingungen für die energetische Berechnung fest, u. a.:

- Nutzungszeiten (tägliche Nutzungsdauer, jährliche Nutzungstage und -stunden, usw.)
- Raumkonditionierung
- Raum-Solltemperatur (für Heizung und Kühlung)
- Mindestaußenluftvolumenstrom
- mechanischer Außenluftvolumenstrom
- Beleuchtung (Beleuchtungsstärke, relative Abwesenheit, usw.)
- Personenbelegung (z.B. maximale Belegungsdichte)
- interne Wärmequellen (durch Personen und Arbeitshilfen)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Zuordnung der Gebäudezonen im Detail.

Nr.	Farbe	Nutzungsprofil
1		Einzelbüro
4		Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
8		Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
16		WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
18		Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
19		Unbeheizte Zone

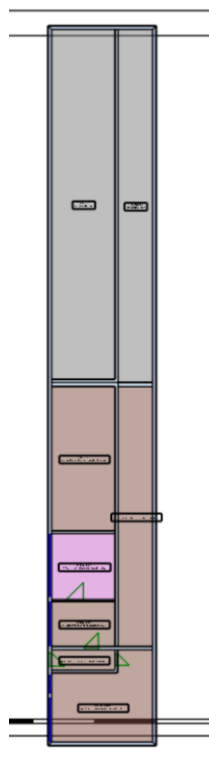


Abbildung 14: Zonen Kellergeschoss

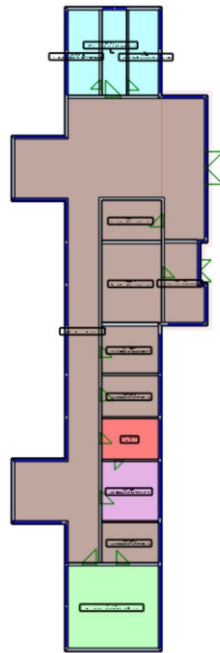


Abbildung 15: Zonen Erdgeschoss

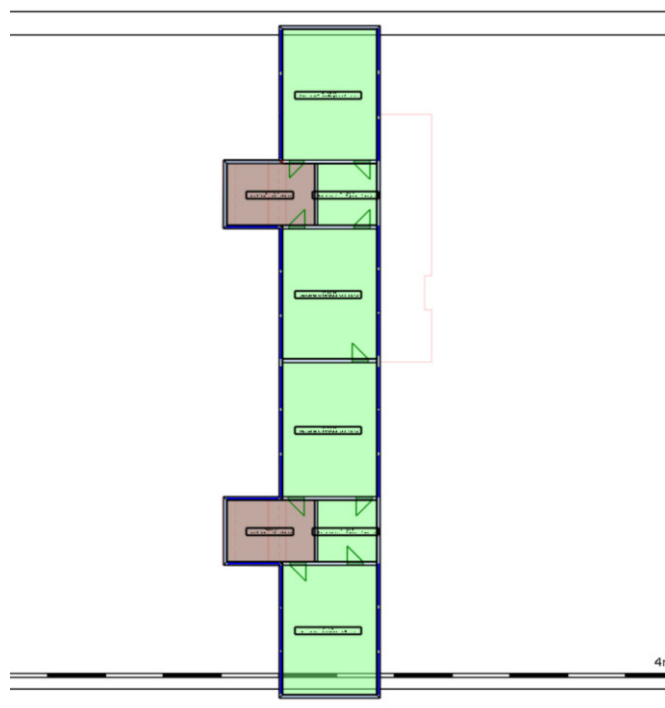


Abbildung 16: Zonen 1. Obergeschoss

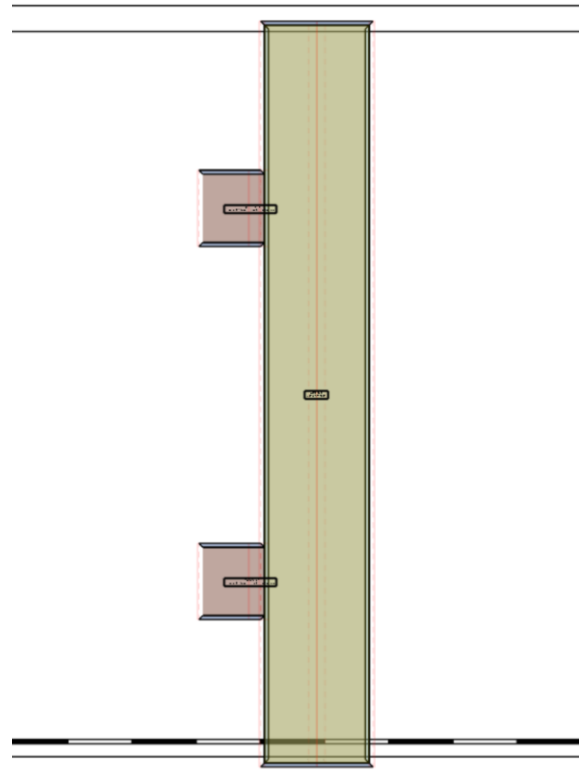


Abbildung 17: Zonen Dachgeschoss

5.4 Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

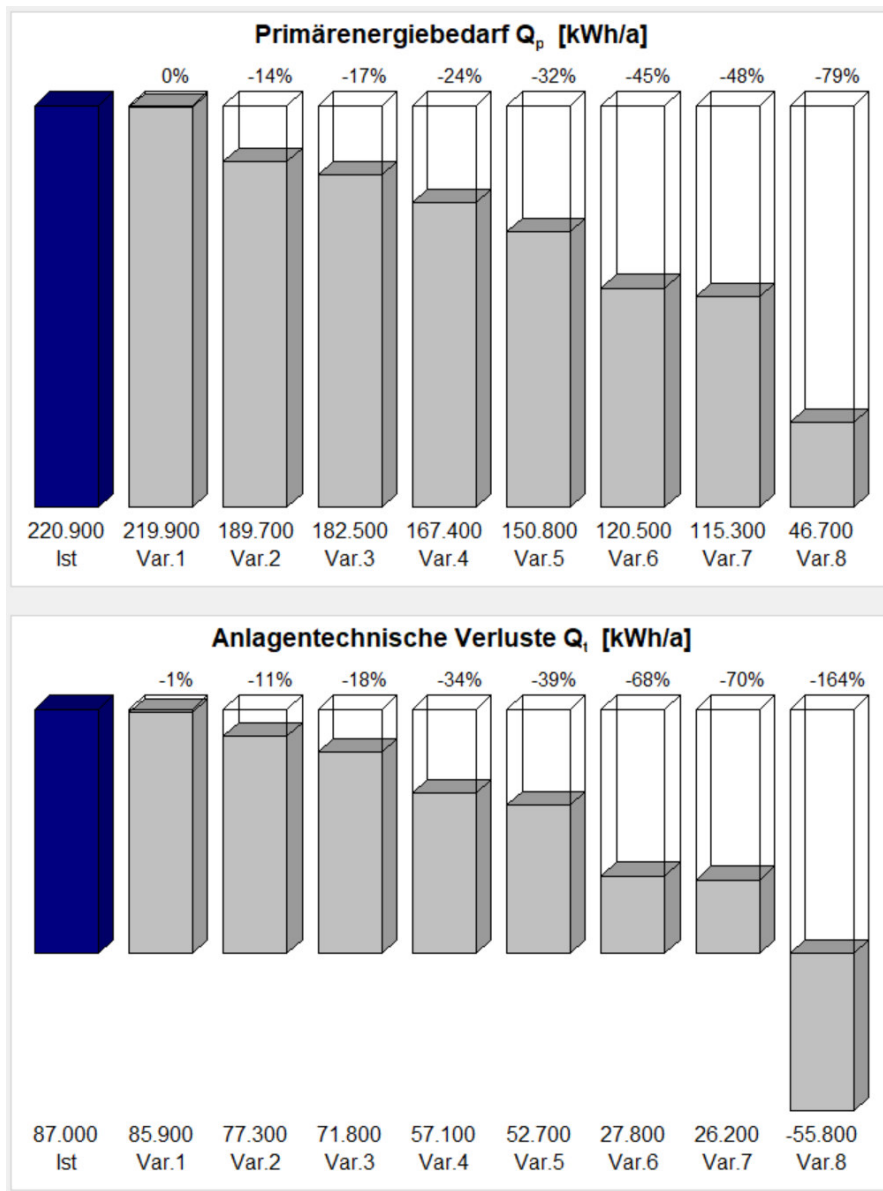


Abbildung 18: Energetische Kennwerte aus der Bilanzierungssoftware

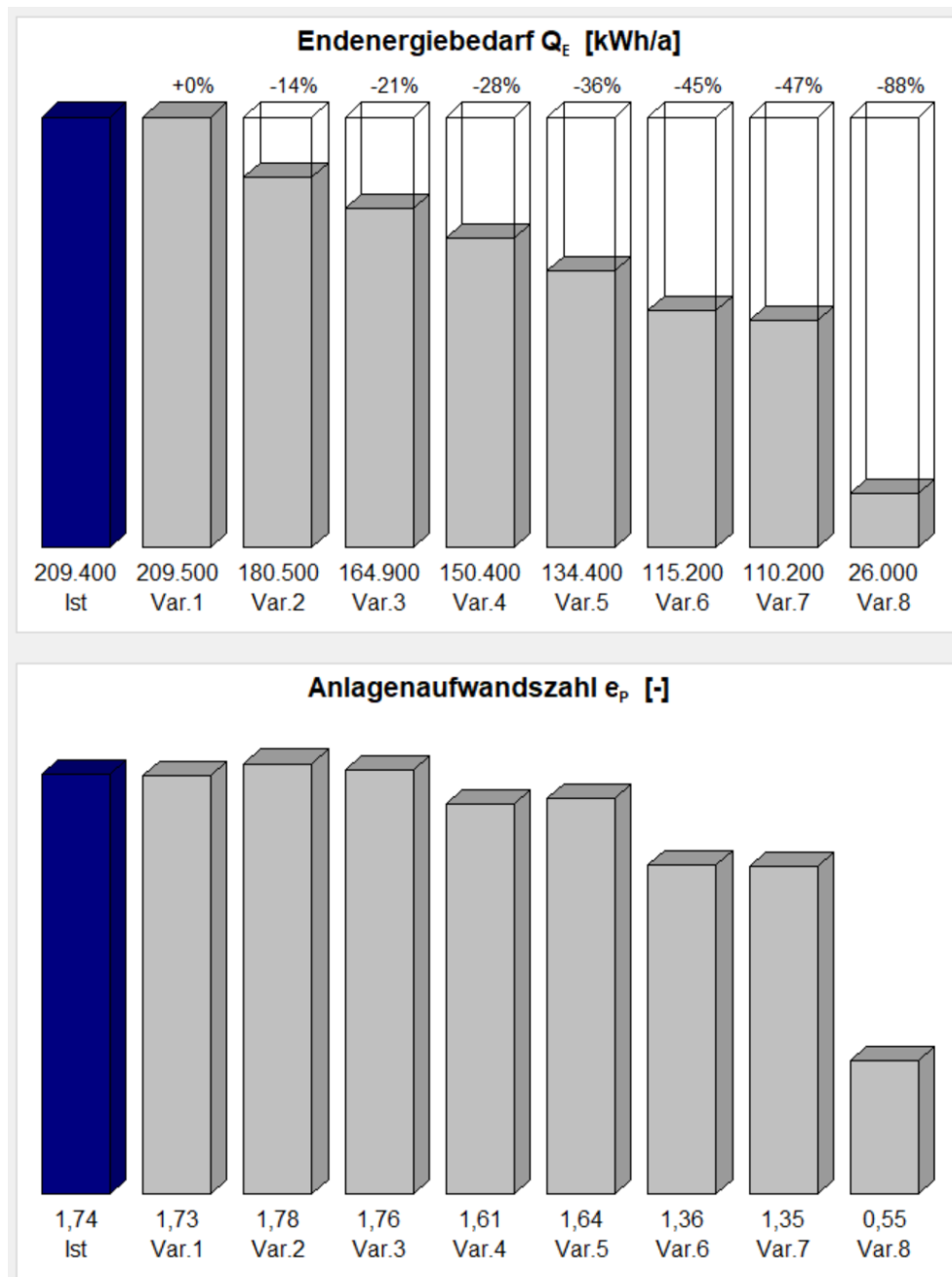


Abbildung 19: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

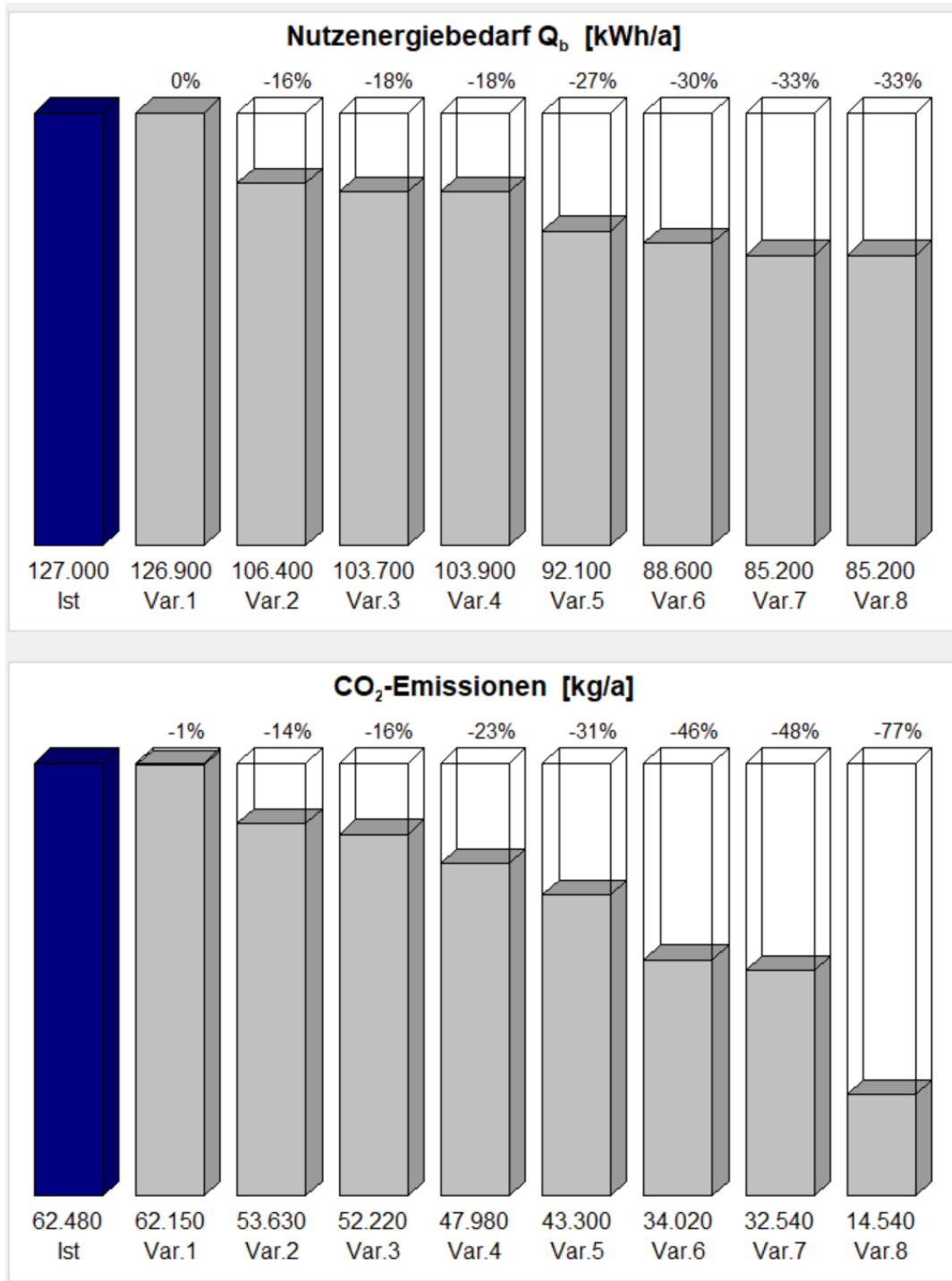


Abbildung 20: Ergebnisse aus der Bilanzierungssoftware

5.5 Ergebnisse aus der Berechnung

Objekt- und Projektangaben										
Art des Objektes		Wohngebäude	x	Nichtwohngebäude		Gemischt genutztes Gebäude				
		Neubau		Baujahr		x	Bestand	Baujahr:	0	
Art des Projektes	x	Nachweis nach GEG			2024		Freie Randbedingungen			
	x						mit Klimaregion		DE	
Zonierung	x	Mehrzonen - Modell					Einzonen - Modell			
Bezugsmaß für Endenergien		Heizwert				x	Brennwert			
Bezugsmaß für Primärenergien	x	Heizwert					Brennwert			
Nettogrundfläche und Angabe der Bezugsfläche										
						gewählt als Bezugsfläche				
Nettogrundfläche	- thermisch konditioniert				833,7	m²	x			
	- nicht thermisch konditioniert (Angabe optional)				421,8	m²				
	- gesamt				1255,5	m²				
Gebäudenutzfläche nach EnEV (für Wohngebäude)						-	m²			
Überblick über Zonen und Anlagen										
Anzahl Zonen	6	davon thermisch konditioniert:			5					
Lüftungs/RTL-Anlagen		nur Luft		mit WRG		mit Heizfunktion		mit Kühlfunktion		
Heizung	x	zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung				
Trinkwarmwasserbereitung		zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung		kombiniert mit Heizung		
Kühlung		zentrale Erzeugung				dezentrale Erzeugung				
Endenergie- und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, absolute Werte										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strom (Hilfsenergie)	2072	-	-	5117	-	-	7189	1,00	1,8	12940
Stromproduktion (gesamt)							7189			
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							7189			12940
Heizöl EL	204821	-			-	-	204821	1,06	1,1	212550
Zwischensumme sonstige Energieträger							204821			212550
Summe alle Energieträger										225490
Endenergiekennwerte und Primärbedarfenergie nach Energieträgern, flächenbezogen (Fläche: gewählte Bezugsfläche)										
alle Werte in kWh/a	Endenergiebedarf							Verhältnis Heizwert/Brennwert	n. erneuerb. Anteil	
	Heizung inkl. RLT	Kälte inkl. RLT	Luft-förderung	Beleuch-tung	Trinkwarm-wasser	Dampf / Befeuch-tung	Gesamt		Primär-energie-faktor	Primär-energie-bedarf
Solarthermie	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Umweltkälte	-	-			-	-	-	-	-	-
Erdwärme	-	-			-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Umweltenergie							-			-
Strom (Hilfsenergie)	2,5	-	-	6,1	-	-	8,6	1,00	1,8	15,5
Stromproduktion (angerechnet)							-	1,00	1,8	-
Zwischensumme Strom							8,6			15,5
Heizöl EL	245,7	-			-	-	245,7	1,06	1,1	255
Zwischensumme sonstige Energieträger							245,7			255,0
Summe alle Energieträger										270,5

Überblick über die Konditionierung der Zonen								
Zone	Heizung	Kühlung	Beleuchtung	mech. Lüftung	Trinkwarm- wasser	Nettogrundfläche, in [m²]		
Einzelbüro	x		x			12,06		
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	x		x			310,31		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	x		x			438,34		
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	x		x			34,97		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	x		x			37,98		
Thermisch konditionierte Nettogrundfläche	in [m²] 833,7	-	833,7	-	-	833,66		
entspricht	100 %	-	100 %	-	-			
Verkehrsfläche			x			421,78		
Thermisch nicht konditionierte Nettogrundfläche	in [m²] entspricht		421,8	-	-	421,78		
			100 %	-	-			
Konditionierte Nettogrundfläche	in [m²] entspricht	833,7	-	1255,5	-	1255,44		
		120 %	-	100 %	-			
Nutzungsdaten: Sollwerte für Temperatur und Nutzungszeiten								
Zone (thermisch konditioniert)	Nettogrund- fläche, in [m²]	Nutzungs- profil nach DIN V 18599-10	Datenquelle	Raumsolltemperatur, in [C°]		Nutzungszeit		
				Heizen	Kühlen	Jährliche Nutzungstage, in [d/a],	tägliche Nutzungs- stunden, in [h/d]	Datenquelle
Einzelbüro	12,06	1	S	21	24	250	11	S
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	310,31	8	S	21	24	200	7	S
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	438,34	18	S	21	24	250	11	S
Besprechung/Sitz- ungszimmer/Semi- nar	34,97	4	S	21	24	250	11	S
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäud- en	37,98	16	S	21	24	250	11	S
Mittelwert (flächengewichtet)	166,7			21	24	231,4	9,5	

Nutzungsdaten: Sollwerte für Warmwasserbedarf, Beleuchtungsstärke, Wärmeeintrag und Mindestaußenluftbedarf										
Zone (thermisch konditioniert)	Bezug Trinkwarm- wasserbedarf			Nutzwärmebedarf Trinkwarmwasser			Wartungs- wert Beleuchtungs- stärke, in [x]	Wärme- eintrag Personen u. Arbeitshilfen, in [Wh/(m²d)]	Mindestaußenluft	
	Menge	Bezug	Daten- quelle	in [kWh/ (Bezug * d)]	in [kWh/ (Bezug * a)]	in [kWh/d]			Volumen- strom ^b , in [m³/ (hm²)]	Luft wechsel ^b , in [1/h]
Einzelbüro	12,06	-	-	-	-	-	500	73	4,0	1,40
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	310,31	-	-	-	-	-	300	120	10,0	3,51
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräu- me	438,34	-	-	-	-	-	100	0	0,2	0,06
Besprechung/Sit- zungszimmer/ Seminar	34,97	-	-	-	-	-	500	101	15,0	5,66
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebä- uden	37,98	-	-	-	-	-	200	0	15,0	5,26
Mittelwert (flächengewichtet)						-	201,6	50	5,2	1,84

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
in [kWh/a]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarm- wasser	Dampf / Befeuchtung
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT			
Einzelbüro	916	-	-	-	97	-	-
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	36846	-	-	-	705	-	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräum- e	71418	-	-	-	93	-	-
Besprechung/Sit- zungszimmer/Se- minar	4535	-	-	-	417	-	-
Verkehrsfläche	-	-	-	-	2146	-	-
Alle Zonen	113715	-	-	-	3458	-	-

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Einzelbüro	1669	-	-	-	165		25
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	61995	-	-	-	1235		718
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	115447	-	-	-	270		1118
Besprechung/Sit- zungszimmer/Semin- ar	7530	-	-	-	625		83
Verkehrsfläche	-	-	-	-	2575		-
Alle Zonen	186641	-	-	-	4870		1944

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte							
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]						Hilfsenergie- bedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung		
Einzelbüro	1669	-	-	-	165		25

Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	61995	-	-	-	1235	718
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	115447	-	-	-	270	1118
Besprechung/Sitzungsraum/Seminar	7530	-	-	-	625	83
Verkehrsfläche	-	-	-	-	2575	-
Alle Zonen	186641	-	-	-	4870	1944

Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	1732	-	-	-	297	45
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	64334	-	-	-	2222	1292
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	119803	-	-	-	486	2013
Besprechung/Sitzungsraum/Seminar	7814	-	-	-	1126	149
Verkehrsfläche	-	-	-	-	4635	-
Alle Zonen	193683	-	-	-	8766	3499

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, absolute Werte						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/a]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/a]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	1732	-	-	-	297	45
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	64334	-	-	-	2222	1292
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	119803	-	-	-	486	2013
Besprechung/Sitzungsraum/Seminar	7814	-	-	-	1126	149
Verkehrsfläche	-	-	-	-	4635	-
Alle Zonen	193683	-	-	-	8766	3499

Nutzenergiebedarf nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
in [kWh/(m²a)]	Heizung		Kühlung		Beleuchtung	Trinkwarmwasser
Zone	gesamt	davon RLT	gesamt	davon RLT		
Einzelbüro	76	-	-	-	8	-
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	119	-	-	-	2	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	163	-	-	-	-	-
Besprechung/Sitzungsraum/Seminar	130	-	-	-	12	-
Verkehrsfläche	-	-	-	-	5	-
Alle Zonen	488	-	-	-	27	-

Endenergiebedarf (ohne Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	138	-	-	-	14	2
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	200	-	-	-	4	2
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	263	-	-	-	1	3
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	215	-	-	-	18	2
Verkehrsfläche	-	-	-	-	6	-
Alle Zonen	816	-	-	-	43	9
Endenergiebedarf (mit Umweltenergien) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Endenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	138	-	-	-	14	2
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	200	-	-	-	4	2
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	263	-	-	-	1	3
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	215	-	-	-	18	2
Verkehrsfläche	-	-	-	-	6	-
Alle Zonen	816	-	-	-	43	9
Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarmwasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	144	-	-	-	25	4
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	207	-	-	-	7	4
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	273	-	-	-	1	5
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	223	-	-	-	32	4
Verkehrsfläche	-	-	-	-	11	-
Alle Zonen	847	-	-	-	76	17

Primärenergiebedarf (gesamter Anteil) nach Zonen und Gewerken, bezogen auf die Nettogrundfläche der Zone						
Zone	Primärenergie (ohne Hilfsenergiebedarf), in [kWh/(m²a)]					Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
	Heizung incl. RLT	Kühlung incl. RLT	Trinkwarm- wasser	Dampf/ Befeuchtung	Beleuchtung	
Einzelbüro	144	-	-	-	25	4
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	207	-	-	-	7	4
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	273	-	-	-	1	5
Besprechung/Sitz- ungszimmer/Semin- ar	223	-	-	-	32	4
Verkehrsfläche	-	-	-	-	11	-
Alle Zonen	847	-	-	-	76	17

Geometrische Kennwerte						
Luftvolumen (thermische konditioniertes Netto - Gebäudevolumen)				2306,8	m³	
Bruttovolumen (thermische konditioniertes Volumen in Außenmaßen)(optional)				2883,6	m³	
nettogrundflächenbezogener Fensterflächenanteil				21,2	%	
gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche (Hüllfläche)				1746,5	m²	
Kompaktheitsgrad A/Ve (optional)				0,606	1/m	
Kennwerte der Nutzung						
Nutzungszeit	2247	h/a	Wärmeeintrag Personen und Arbeitshilfen	50	Wh/(m²d)	
			Nutzwärmebedarf für Trinkwasser	-	Wh/(m²d)	
Kennwerte der wärmeübertragenden Umfassungsflächen (der thermisch konditionierten Zonen)						
auf die wärmeübertragende Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient H _T				0,772	W/(m²K)	
Wärmebrückenzuschlag				0,100	W/(m²K)	
Bauteilgruppe		Fläche in [m²]	Flächenanteil in %	Flächen bez. auf A _{NGF} in [m²/m²]	mittlerer U-Wert in [W/(m²K)]	mittlerer g _{tot} -Wert in [-]
Oberer Gebäudeabschluss (Dach, Geschossdecken, Innenwände zum Dachraum usw.)		399,5	22,9	4,00	0,300	
Unterer Gebäudeabschluss (Bodenplatte, Kellerdecke, Innenwände zum Keller usw.)		522,9	29,9	5,23	0,580	
Opake Fassade		557,7	31,9	5,58	0,533	
Flächen zu unbeheizten Bereichen (Treppenhäuser, Wintergärten usw.)		-	-	-	-	
Fenster bzw. transparente Fläche (W-SW-S-SO-O)		178,1	10,2	1,78	1,858	0,646
Fenster bzw. transparente Fläche (NW-N-NO)		88,3	5,1	0,88	2,541	0,713
Fenster bzw. transparente Fläche (horizontal)		-	-	-	-	-
Summe Gebäude		1746,5	100,0	17,46		
Kennwerte der Gebäudeluftdichtheit (der thermisch konditionierten Zonen)						
volumenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes n ₅₀	6,81	1/h	außenflächenbezogene Luftdichtheit des Gebäudes q ₅₀		11,58	m³/(m²h)
Kennwerte der Beleuchtung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	-	lx	flächenbezogene elektrische Bewertungsleistung		-	W/m²
Vollbetriebszeit	2416	h/a	elektrische Bewertungsleistung		-	kW
Kennwerte der Heizung (ohne Warmwasser)						
Raumsolltemperatur	21,0	°C	Heizlast		56,2	kW
Bilanzinnentemperatur	19,9	°C	flächenbezogene Heizlast		67,4	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	1,24	-	mittlere Erzeugernutzungsgrad		80,7 %	-
Kennwerte der Kühlung						
Raumsolltemperatur	24,0	°C	Kühllast		-	kW
Bilanzinnentemperatur	-	°C	flächenbezogene Kühllast		-	W/m²
mittlere Erzeugeraufwandszahl	-	-	mittlere Jahresarbeitszahl		-	-
Kennwerte der Lüftung und Luftförderung (der thermisch konditionierten Zonen)						
Lüftung			Luftförderung		Zuluft	Abluft
mittlerer Mindestaußenluft-volumenstrom	6528	m³/h	Auslegungsvolumen-strom aller RLT-Anlagen		-	- m³/h
mittl. flächenbez. Mindest-außenvolumenstrom	5,20	(m³/h)/m²	Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW
mittlerer Mindestaußenluftwechsel	1,84	1/h	spez. Ventilatorleistung aller RLT-Anlagen		-	- kW/(m³/s)
mittlerer Fensterluftwechsel	0,37	1/h	mittlere Vollbetriebszeit aller RLT-Anlagen		-	- h/a

Energiekennwerte Beleuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Beleuchtung						
	833,7	m²	833,7	m²					
Nutzenergiebedarf Beleuchtung		4,4		4,4		Anzahl von Zonen mit Beleuchtung:	5		
Mehraufwand des Systems	+	1,7	+	1,7	1,39		Anzahl von Berechnungsbereichen der Beleuchtung:	5	
Endenergiebedarf	=	6,1	=	6,1					
Energiekennwerte statische Heizung ohne RLT/Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Heizung						
	833,7	m²	833,7	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (statisch)		150,5		150,5		Anzahl von Zonen mit statischer Heizung:	5		
Verluste der Wärmeübergabe	+	21,0	+	21,0	1,14		Anzahl der Übergaben:	5	
Verluste der Wärmeverteilung	+	26,8	+	26,8	1,16			Anzahl der Verteilnetze:	1
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:			-
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	198,2	=	198,2			Anzahl der Erzeugungssysteme		1
Verluste der Wärmeerzeugung	+	47,5	+	47,5	1,24				
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	245,7	=	245,7					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0		(Gesamt)			
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	245,7	=	245,7	1,63				
Energiekennwerte Luftheizung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	833,7	m²	k.A.	m²					
Nutzenergiebedarf Heizung (Luftheizung)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Heizung:	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Übergabesysteme	-	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-			Anzahl der Verteilnetze:	-
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Energiekennwerte RLT - Heizung bzw. Luftheizung gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftheizung						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Heizung		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Heizung :	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		Anzahl der Übergabesysteme:	-	
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-			Anzahl der Verteilnetze:	-
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:			-
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	0,0	=	0,0			Anzahl der Erzeugungssysteme		-
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-				
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0		(Gesamt)			
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-				

Energiekennwerte Trinkwarmwasser (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Trinkwarmwasser						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Trinkwarmwasser		0,0		0,0		Anzahl Zonen mit Trinkwarmwasser:	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Standardwert			
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	-		
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme	-		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-	(Gesamt)			

Energiekennwerte Kühlung ohne RLT (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit stat. Kühlung						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Kühlbedarf)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit Kühlung:	-		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme:	-		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Speichersysteme:	-		
Erzeugernutzkälteabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Erzeugungssysteme	-		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-	(Gesamt)			
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte Luftkühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwands- zahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Luftkühlung						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf Kühlung (Luftkühlung)		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Kühlung:	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Übergabesysteme	-		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-	Anzahl der Verteilnetze:	-		
Erzeugernutzwärmeabgabe	=	0,0	=	0,0					

Energiekennwerte RLT - Kühlung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit RLT - Kühlung						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergiebedarf RLT - Kühlung		0,0		0,0		Anzahl von Zonen mit RLT - Anlagen mit Kühlung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	-		
Kälteverlust der Übergabe	+	0,0	+	0,0	-		-		
Kälteverlust der Verteilung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Kälteverlust der Speicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzkältemeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Kälteerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Endenergiebedarf	+	0,0	+	0,0	-				
Rückkühlung, gesamt	=	0,0	=	0,0					
regenerativer Anteil	-	0,0	-	0,0					
nicht regenerativer Anteil	=	0,0	=	0,0					
Energiekennwerte RLT - Dampfversorgung / Befeuchtung (gebäudebezogen)									
alle Wert in [kWh/(m²a)]	flächenbezogene Energiekennwerte für thermisch konditionierte				Aufwandszahl in [-]	Erläuterungen			
	Nettogrundfläche		Nettogrundfläche mit Befeuchtung						
	833,7	m²	0,0	m²					
Nutzenergie RLT - Dampf / Befeuchtung		0,0		0,0		Anzahl RLT-Anlagen m. Dampf/Befeuchtung: Anzahl der Übergabesysteme: Anzahl der Verteilnetze: Anzahl der Speichersysteme: Anzahl der Erzeugungssysteme (Gesamt)	-		
Verluste der Wärmeübergabe	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmeverteilung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Verluste der Wärmespeicherung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Erzeugernutzwäremeabgabe	=	0,0	=	0,0					
Verluste der Wärmeerzeugung	+	0,0	+	0,0	-		-		
Endenergiebedarf inkl. Umweltenergien	=	0,0	=	0,0					
Umweltenergien	-	0,0	-	0,0					
Endenergiebedarf ohne Umweltenergien	=	0,0	=	0,0	-				

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
Code	Bezeichnung	Orientierung	Fläche, in [m²]	U-Wert		F _x -Wert (ggf. aus Leitwert berechnet)	
				in [W/(m²K)]	Datenquelle	in [-]	Datenquelle
WA	AW 024-4	Süd-Ost	3,68	0,50	-	1,00	-
WA	AW 033	Nord-West	21,75	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007-6	Süd-Ost	11,82	0,50	-	1,00	-
WA	AW 008	Süd-West	21,70	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007-4	Süd-Ost	12,30	0,50	-	1,00	-
WA	AW 037	Nord-West	22,38	0,50	-	1,00	-
WA	AW 037-3	Nord-West	21,53	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007-3	Süd-Ost	11,84	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007	Süd-Ost	12,00	0,50	-	1,00	-
WA	AW 005	Nord-West	22,06	0,50	-	1,00	-
WA	AW 006	Nord-Ost	21,70	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007-2	Süd-Ost	13,88	0,50	-	1,00	-
WA	AW 007-5	Süd-Ost	13,98	0,50	-	1,00	-
WA	AW 023	Süd-West	21,35	0,50	-	1,00	-
WA	AW 022-2	Nord-West	14,47	0,50	-	1,00	-
WA	AW 024	Süd-Ost	7,17	0,50	-	1,00	-
WA	AW 034	Süd-West	5,19	0,50	-	1,00	-
WA	AW 035	Nord-West	9,75	0,50	-	1,00	-
WA	AW 036	Nord-Ost	5,19	0,50	-	1,00	-
WA	AW 039	Nord-West	9,75	0,50	-	1,00	-
WA	AW 014	Nord-Ost	7,59	0,50	-	1,00	-
WA	AW 038	Süd-West	5,19	0,50	-	1,00	-
WA	AW 004	Nord-West	14,49	0,50	-	1,00	-
WA	AW 031	Nord-Ost	2,03	0,50	-	1,00	-
WA	AW 021	Süd-West	5,02	0,50	-	1,00	-
WA	AW 022	Nord-West	6,51	0,50	-	1,00	-
WA	AW 030	Süd-Ost	5,32	0,50	-	1,00	-
TA	AT 002-1	Süd-Ost	2,31	2,70	-	1,00	-
TA	AT 001-1	Süd-Ost	2,31	2,70	-	1,00	-
WA	AW 019	Nord-Ost	4,52	0,50	-	1,00	-
WA	AW 029	Süd-West	1,31	0,50	-	1,00	-
WA	AW 003	Nord-Ost	4,58	0,50	-	1,00	-
WA	AW 002-2	Nord-West	8,51	0,50	-	1,00	-
WA	AW 018	Nord-West	42,26	0,50	-	1,00	-
WA	AW 017	Süd-West	4,52	0,50	-	1,00	-
WA	AW 020	Nord-West	14,49	0,50	-	1,00	-
WA	AW 025	Süd-West	1,00	0,50	-	1,00	-
WA	AW 025-2	Süd-West	7,64	0,50	-	1,00	-
WA	AW 026	Süd-Ost	7,29	0,24	-	1,00	-
WA	AW 028	Süd-Ost	3,45	0,24	-	1,00	-
TA	AT 003-1	Süd-Ost	1,58	2,70	-	1,00	-
TA	AT 004-1	Süd-Ost	1,58	2,70	-	1,00	-
WA	AW 027	Nord-Ost	1,31	0,50	-	1,00	-
WA	AW 024-2	Süd-Ost	3,67	0,50	-	1,00	-
WA	AW 024-5	Süd-Ost	3,70	0,50	-	1,00	-
WA	AW 024-6	Süd-Ost	5,33	0,50	-	1,00	-
WA	AW 012-2	Nord-West	3,11	0,50	-	1,00	-
WA	AW 010	Süd-Ost	9,01	0,50	-	1,00	-
WA	AW 009	Süd-West	1,75	0,50	-	1,00	-
WA	AW 012-3	Nord-West	1,58	0,50	-	1,00	-
WA	AW 010-3	Süd-Ost	7,07	0,50	-	1,00	-
WA	IW 024	Nord-Ost	11,96	0,50	-	1,00	-
WA	AW 010-5	Süd-Ost	2,59	0,50	-	1,00	-

Kennwerte der opaken Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail							
WA	AW 010-2	Süd-Ost	2,28	0,50	-	1,00	-
TA	AT 005-1	Süd-Ost	1,78	2,70	-	1,00	-
WA	AW 024-3	Süd-Ost	5,28	0,50	-	1,00	-
WA	AW 010-4	Süd-Ost	10,10	0,50	-	1,00	-
WA	AW 032	Süd-Ost	15,09	0,50	-	1,00	-
WA	AW 001	Nord-Ost	7,48	0,50	-	1,00	-
WA	AW 002	Nord-West	15,01	0,50	-	1,00	-
WA	AW 001-3	Nord-Ost	7,91	0,50	-	1,00	-
WA	AW 001-2	Nord-Ost	4,69	0,50	-	1,00	-
Summe opake Außenfassade:			557,67				
-	-		-	-	-	-	-
Summe Innenwände / -türen:			-				
OG	Boden DG 002-13		18,94	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-14		18,90	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-12		61,19	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-10		62,09	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-9		60,54	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-11		60,29	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-16		10,53	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-15		10,50	0,30	-	0,80	-
OG	Boden DG 002-7		1,08	0,30	-	1,00	-
DA	Dach 003-1	Nord-West	20,67	0,30	-	1,00	-
DA	Dach 002-1	Nord-West	20,67	0,30	-	1,00	-
OG	Boden DG 002-8		1,08	0,30	-	1,00	-
OG	Dach 004-1		34,85	0,30	-	1,00	-
OG	Dach 004-2		18,20	0,30	-	1,00	-
Summe oberer Gebäudeabschluss			399,54				
BE	Boden EG 003-2		32,60	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-1		42,51	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-19		71,42	0,60	-	0,70	-
BE	Boden EG 003-15		26,29	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-21		0,53	0,60	-	0,70	-
BE	Boden EG 003-22		18,20	0,60	-	0,70	-
BE	Boden EG 003-12		0,59	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-14		13,88	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-20		0,28	0,60	-	0,70	-
WE	IW 027		6,94	0,50	-	0,80	-
WE	AW 012-5		43,28	0,50	-	0,65	-
BE	Boden Keller-3		44,14	0,60	-	0,70	-
WE	AW 012-4		15,44	0,50	-	0,65	-
WE	AW 009-2		17,15	0,50	-	0,65	-
WE	AW 010-9		0,20	0,50	-	0,65	-
BE	Boden Keller-4		37,48	0,60	-	0,70	-
BE	Boden Keller-5		13,66	0,60	-	0,70	-
WE	AW 010-8		23,58	0,50	-	0,65	-
BE	Boden Keller-7		42,94	0,60	-	0,70	-
BE	Boden Keller-8		6,65	0,60	-	0,70	-
BE	Boden Keller-6		19,53	0,60	-	0,70	-
BE	Boden EG 003-16		15,97	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-18		0,15	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-17		16,72	0,60	-	0,80	-
BE	Boden EG 003-4		12,72	0,60	-	0,80	-
Summe unterer Gebäudeabschluss			522,85				
Summe opake Bauteile			1480,06				

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
Code	Bezeichnung	Orientierung, Neigung		Fläche, in [m²]	U-Wert in [W/(m²K)]		Datenquelle	g-Wert	
								g, in [-]	g _{tot} in [-]
FA	F 010-1	Süd-Ost	90 °	5,74	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 035-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 034-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 033-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 038-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 037-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 036-1	Süd-Ost	90 °	5,60	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 040-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 039-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 041-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 048-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 049-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 050-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 052-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 053-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 051-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 043-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 042-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 044-2	Süd-Ost	90 °	5,35	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 047-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 046-1	Süd-Ost	90 °	5,74	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 045-1	Süd-Ost	90 °	5,72	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 054-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 055-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 056-1	Nord-West	90 °	2,38	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 044-1	Süd-Ost	90 °	0,13	0,70	-		0,50	0,50
FA	F 020-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 021-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 013-1	Süd-Ost	90 °	12,05	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 064-1	Süd-West	90 °	5,07	5,00	-		0,87	0,87
FA	F 063-1	Nord-Ost	90 °	5,07	5,00	-		0,87	0,87
FA	F 032-2	Nord-Ost	90 °	4,33	5,00	-		0,87	0,87
FA	F 062-1	Süd-West	90 °	5,07	5,00	-		0,87	0,87
FA	F 001-1	Nord-Ost	90 °	8,27	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 029-1	Süd-West	90 °	6,73	5,00	-		0,87	0,87
FA	F 022-1	Nord-West	90 °	2,32	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 066-1	Süd-Ost	90 °	1,48	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 002-1	Süd-Ost	90 °	10,83	1,90	-		0,70	0,70
FA	F 003-1	Süd-Ost	90 °	10,83	1,90	-		0,70	0,70

Kennwerte der transparenten Bauteile (der thermisch konditionierten Zonen) im Detail									
FA	F 030-1	Nord-Ost	90 °	7,22	5,00	-	0,87	-	0,87
FA	F 004-1	Süd-West	90 °	0,24	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 032-1	Nord-Ost	90 °	7,16	5,00	-	0,87	-	0,87
FA	F 028-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 025-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 027-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 026-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 024-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 023-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 031-1	Süd-West	90 °	7,22	5,00	-	0,87	-	0,87
FA	F 065-1	Süd-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 006-1	Süd-Ost	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 005-1	Süd-Ost	90 °	2,63	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 007-1	Nord-Ost	90 °	0,24	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 012-1	Süd-Ost	90 °	5,74	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 009-1	Süd-Ost	90 °	5,74	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 008-1	Süd-Ost	90 °	5,74	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 058-1	Süd-Ost	90 °	2,66	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 057-1	Süd-Ost	90 °	1,08	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 060-1	Süd-Ost	90 °	1,26	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 011-1	Süd-Ost	90 °	8,20	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 059-1	Süd-Ost	90 °	1,80	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 014-1	Süd-Ost	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 019-1	Süd-Ost	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 017-1	Nord-West	90 °	2,38	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 018-1	Nord-West	90 °	2,46	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 015-1	Nord-Ost	90 °	0,64	1,90	-	0,70	-	0,70
FA	F 016-1	Nord-Ost	90 °	0,64	1,90	-	0,70	-	0,70
Summe Fenster / Türen in Fassade				266,42					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe Fenster / Türen im Dach				-					
Summe transparente Bauteile				266,42					

Heiz- und Kühllast								
Zone	Heizlast		Kühllast					
	Datenquelle:	S	Datenquelle:	S				
	absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]	absolut, in [kW]	flächenbezogen, in [W/m²]				
Einzelbüro	0,6	50,0	-	-				
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	18,5	59,6	-	-				
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	30,8	70,2	-	-				
Besprechung/Sitzungszimmer/S eminar	2,2	62,4	-	-				
Verkehrsfläche	-	-	-	-				
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	4,1	108,2	-	-				
alle Zonen	56,2	67,4	-	-				
Heiz- und Kühlzeiten, Bilanzinnentemperaturen und Gesamtluftwechsel								
Zone	Heizzeit in [d/a]	Kühlzeit in [d/a]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Heizzeit, in [°C]	Mittlere Bilanzinnen- temperatur der Kühlzeit, in [°C]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Heizzeit, in [1/h]	mittlerer Gesamtluft- wechsel in der Kühlzeit, in [1/h]		
Einzelbüro	192,4	-	20,1	-	0,8	-		
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	235,5	-	19,7	-	1,1	-		
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	263,3	-	20,0	-	0,6	-		
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	240,8	-	20,1	-	1,6	-		
Verkehrsfläche	-	-	-	-	-	-		
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	296,8	-	20,0	-	2,2	-		
alle Zonen	167,7	-	19,9	-	0,6	-		
Kennwerte bei der Bilanz des Heizwärmebedarfs								
Zone	Trans- missions- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	Lüftungs- wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- senken, in [kWh/ (m²a)]	solare Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	interne Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	andere Wärme- quellen, in [kWh/ (m²a)]	Fremd- wärme- nutzungs- grad, in [-]	Heizwärme- bedarf, in [kWh/ (m²a)]
Einzelbüro	6,6	4,2	-	9,5	1,7	-	0,4	76,0
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	7,0	5,6	-	5,0	1,9	-	1,8	118,7
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	11,2	3,1	-	5,2	0,2	-	2,6	162,9
Besprechung/Sitzungszim- mer/Seminar	6,6	6,6	-	5,8	2,2	-	1,2	129,7
Verkehrsfläche	-	-	-	-	-	-	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	12,0	9,8	0,1	4,5	0,5	-	2,8	309,7
alle Zonen	6,2	3,0	-	3,4	0,6	-	1,5	99,9

Kennwerte bei der Bilanz des Kühlbedarfs								
Zone	Transmissionswärmesenken, in [kWh/(m²a)]	Lüftungswärmesenken, in [kWh/(m²a)]	andere Wärmesenken, in [kWh/(m²a)]	solare Wärmequellen, in [kWh/(m²a)]	interne Wärmequellen, in [kWh/(m²a)]	andere Wärmequellen, in [kWh/(m²a)]	Fremdwärmenutzungsgrad, in [-]	Kühlbedarf, in [kWh/(m²a)]
Einzelbüro	-	-	-	-	-	-	-	-
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	-	-	-	-	-	-	-	-
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	-	-	-	-	-	-	-	-
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	-	-	-	-	-	-	-	-
Verkehrsfläche	-	-	-	-	-	-	-	-
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	-	-	-	-	-	-	-	-
alle Zonen	-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Beleuchtung: Grunddaten, Sonnenschutz, Regelung						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Bereichsfläche, in [m²]	Anteil an der Zone, in [%]	Wartungswert der Beleuchtungsstärke, in [lx]	Systemlösung für Sonnen- oder Blendschutz	Regelung des Kunstlichts
Einzelbüro	L 1	12,06	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	L 1	310,31	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	438,34	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	L 1	34,97	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
Verkehrsfläche	L 1	421,78	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	37,98	100,00	k.A.	kein Sonnen- und/oder Blendschutz	manuell

Detailkennwerte Beleuchtung: Tageslicht						
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	tageslichtversorgte Fläche in [m²]	in [%] der Bereichsfläche	Fensteranordnung (Fassade, Oberlicht)	Mittlerer Tageslichtquotient, in [%]	Tageslichtversorgungsfaktor, in [%]
Einzelbüro	L 1	12,06	100,00	Fassade	k.A.	81,37
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	L 1	310,31	100,00	Fassade	k.A.	83,72
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	438,34	100,00	Fassade	k.A.	83,88
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	L 1	34,97	100,00	Fassade	k.A.	73,99
Verkehrsfläche	L 1	421,78	100,00	Fassade	k.A.	k.A.
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	37,98	100,00	Fassade	k.A.	82,27

Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Zone	Berechnungsbereich der Beleuchtung	Leuchten und Vorschaltgeräte	Beleuchtungsart	elektrische Bewertungsleistung		Datenquelle	Vollbetriebszeit (informativ) in [h/a]
				in [W/(m² 100lx)]	in [W/m²]		
Einzelbüro	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750

Detailkennwerte Beleuchtung: Kunstlicht							
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	1400
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Verkehrsfläche	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	L 1	Lampenart - Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG	Direkt	k.A.	k.A.	S	2750
Detailkennwerte: Gebäudeautomation							
	Heizung	Kühlung	Wohnungs-lüftung	RLT	Trinkwarm-wasser	Beleuchtung	Gebäude-management
k.A.	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Übergabe						
versorgte Zone	Übergabe Heizung					
	Code	Beschreibung	Deck-ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Einzelbüro	Hce1	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	1448,5	1,14	0,00
Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	Hce2	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	56,3	1,14	0,00
Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	Hce3	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	39,8	1,14	0,00
Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	Hce4	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	499,5	1,14	0,00
Verkehrsfläche	Hce5	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	41,4	1,14	0,00
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Hce6	Heizkörper (freie Heizflächen), P-Regler	100,0	459,9	1,14	0,00
versorgte Zone	Übergabe Trinkwarmwasser					
	Code	Beschreibung	Deck-ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
versorgte Zone	Übergabe RLT-Heizung					
	Code	Beschreibung	Deck-ungsanteil, in [%]	Wärmeverlust der Übergabe, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Verteilung								
ange-schlos-sene Übergabe	Verteilkreis		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	gesamte Leitungslänge in [m]	Daten-quelle	Wärmeverlust der Verteilung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpen-, leistung, in [W]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Hce1 Hce2 Hce3 Hce4 Hce5 Hce6	Hd1	Raumheizung, Zweirohrheizung, 0/0°C, Etagenring, Gruppe 1	625	S	17,8	1,16	219,2	1,04

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Speicherung								
ange-schlos-sene Verteilung	Speicher		Kennwerte (auf die Nettogrundfläche des Versorgungsbereiches bezogen)					
	Code	Beschreibung	Summe des Speichervolumens in [l]	Daten-quelle	Wärmeverlust der Speicherung, in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Pumpen-, leistung, in [W]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]

Detailkennwerte Heizung, RLT-Heizung, Luftheizung und Trinkwarmwasserversorgung: Erzeugung										
angeschlossene Speicher/Verteilung/Übergabe	Zentrale	Code	Beschreibung	Energieträger	Deckungsanteil, in [%]	Leistung, in [kW] / Kollektorfläche, in [m²]	Datenquelle	Wärmeverlust, der Erzeugung, in in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl, in [-]	Hilfsenergiebedarf, in [kWh/(m²a)]
Hce1 Hce2 Hce3 Hce4 Hce5 Hce6	1	Hg1	NT-Kombi-Kessel, Zone: Einzelbüro, Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten), Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume, Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Verkehrsfläche, WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	Heizöl EL	100,0	84,2	S	47,5	1,24	0,91

Detailkennwerte Raumluftechnik: Eigenschaften der RLT-Anlagen									
Zone	Anlagenbezeichnung	Funktionen, Luftarten				Wärmerückgewinnung		Befeuchter	Betriebsweise Volumenstrom
		Heizen	Kühlen	Zuluft	Abluft	Typ	Rückwärmzahl, in [%]		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Raumluftechnik: Luftförderung							
Anlagenbezeichnung	Auslegungsvolumenstrom		Kennwerte der Ventilatorleistung				
	in [m³/h]		Zuluft		Abluft		Datenquelle
	Zuluft	Abluft	in [kW]	in [kW]/(m³/s)	in [kW]	in [kW]/(m³/s)	
-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Luftheizung: Übergabe				
versorgte Zone	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Aufwandszahl der Übergabe in [-]
-	-	-	-	-

Detailkennwerte Luftheizung: Verteilung							
angeschlossene Übergabe	Code	Beschreibung	Kanaloberfläche außerhalb Gebäude, in [m²]	gesamte Kanal-länge, in [m]	Deckungsanteil in [%]	Wärmeverlust Verteilung in [kWh/(m²a)]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]
-	-	-	-	-	-	-	-

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Übergabe und Verteilung						
versorgte Zone	Übergabe/Verteilungssystem Kühlung					
	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]	
			-	-	-	
versorgte RLT-Anlage	Code	Beschreibung	Deckungsanteil, in [%]	Aufwandszahl der Übergabe, in [-]	Aufwandszahl der Verteilung, in [-]	
			-	-	-	

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Speicherung				
angeschlossene Verteilung	Speicher			
	Code	Betriebsweise und Regelkonzept	Medium	Speichernutzungsgrad in [-]
				-

Detailkennwerte Kühlung und RLT-Kälteversorgung: Erzeugung							
ange- schlossener Speicher/ Verteilung Übergabe	Erzeuger					Rückkühlung	
	Code	Beschreibung	Regelung	SEER bzw. ζ_{av} in [-]	Kälte- leistung, in [kW]	Medium	Art
				-	k.A.		

Grunddaten									
Bezugsfläche	-	m ²	Wohngebäude				Einzoner		
			Neubau		Ausbau		Erweiterung/A nbau	x	Bestand
			x freistehend		einseitig angebaut			andere	
Hauptanforderung vom GEG - Primärenergiebedarf									
		Gebäude- kennwert	Neubau- Referenzwert		Verhältnis		Nachweis erfüllt?		
							ja	nein	
Primärenergiebedarf q _p		264,9	163,5	kWh/(m ² a)	162,0	%		x	
Nebenanforderung vom GEG - Qualität der wärmeübertragenden Umfassungsflächen									
		Gebäude- kennwert	Maximal- wert		Verhältnis, in [%]		Nachweis erfüllt?		
							ja	nein	
Wohnbau	H _T '								
Nichtwohnbau, beheizte Zonen ≥ 19 °C	Ü opake Bauteile	0,38	0,56	W/(m ² K)	67,9	x			
	Ü transparente Bauteile	2,10	2,66		78,9	x			
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				
Nichtwohnbau, niedrig beheizte Zonen	Ü opake Bauteile	-	-		-				
	Ü transparente Bauteile	-	-		-				
	Ü Vorhangfassade	-	-		-				
	Ü Glasdächer, Lichtbänder-/kuppeln	-	-		-				