

Bachelorarbeit

im Studiengang Architektur

der Fakultät Innenarchitektur, Architektur und Design

an der

Technischen Hochschule Rosenheim

zum Thema

Anpassung und Aufwertung des Gebäudebestands aus den
70er Jahren für eine zeitgemäße Nutzung
am Beispiel eines Sanierungsprojektes

Vorgelegt von:	Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Michael Kiermaier
Matrikelnummer:	996170
Erstprüfer:	Prof. Dr. Michael Körner
Zweitprüfer:	Prof. Dr. Jochen Stopper
Datum der Abgabe:	30.06.2022

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	ANALYSE ZUR SANIERUNG VON BESTANDSGEBÄUDEN	3
2.1	Klimaneutraler Gebäudebestand in Deutschland	3
2.1.1	Zielsetzungen und gesetzliche Maßgaben	3
2.1.2	Begriffsdefinitionen Energieeffizienz und Klimaneutralität	6
2.1.3	Energieeffizienzstandards	8
2.1.4	Staatliche Förderungen	14
2.2	Wo besteht der größte Handlungsbedarf?	22
2.2.1	Gebäude- und Wohnungszählung des Statistischen Bundesamt	22
2.2.2	Tabula Studie	22
2.3	Energetische und konstruktive Situation bei Bestandsgebäuden der 70er Jahre	23
2.3.1	Wärmebrücken im unsanierten Zustand	23
2.3.2	Bautechnische und energetische Standards typischer Beispielgebäude gemäß Tabula Studie	23
2.3.3	Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen gemäß Tabula Studie	27
2.4	Typische Handlungsfelder und Herausforderungen bei Sanierungsprojekten	30
2.5	Abbruch und Neubau oder Sanierung?	32
3	SANIERUNGSKONZEPT FÜR DIE RATIBORERSTR. 1F	34
3.1	Der Bestand	34
3.1.1	Bestandsaufnahme	34
3.1.1.1	Lagebeschreibung Waldkraiburg und Ratiborerstraße 1f	34
3.1.1.2	Lageplan der Ratiborerstraße 1f	36
3.1.1.3	Typische Architektur in der Umgebung	37
3.1.1.4	Bestandspläne	40
3.1.1.5	Fotodokumentation Bestand Ratiborerstraße 1f	46
3.1.1.6	Statische Einordnung	49
3.1.1.7	Gebäudetechnik Bestand	49
3.1.1.8	CO ₂ -Bilanz Bestand und Status Quo Energieeffizienz	50

3.1.1.9	Baurecht und Erweiterungspotenzial	52
3.1.2	SWOT Analyse zum Bestandsgebäude	55
3.1.2.1	Interne Stärken und Schwächen	55
3.1.2.2	Externe Chancen und Risiken	56
3.1.2.3	Ableitung von Strategien für ein Sanierungsprojekt	57
3.2	Sanierungskonzept 1 „Energieeffiziente Sanierung als überschaubare Investition“	60
3.2.1	Die Grundidee – Sanierung mit überschaubarer Investitionssumme	60
3.2.2	Optimierung Energieeffizienzstandard, Ertüchtigung Gebäudehülle und Fassade	60
3.2.2.1	Stufenplan zur Erreichung unterschiedlicher EH Standards	62
3.2.2.2	Kostenschätzung der Sanierungsmaßnahmen	63
3.2.2.3	BEG Förderung für Komplettsanierung	64
3.2.2.4	BEG Förderung für Komplettsanierung	65
3.2.2.5	Einordnung der Ergebnisse für die Erreichung unterschiedlicher EH Stufen	66
3.2.3	Energiekonzept zur CO ₂ -Neutralität	67
3.2.4	Darstellung der empfohlenen Maßnahmen in den Bestandspläne zur Erreichung EH70 oder EH55	69
3.2.5	Einordnung Sanierungskonzept 1	73
3.3	Sanierungskonzept 2 „Klimaneutralität und Rentabilität unter einem Dach“	74
3.3.1	Die Grundidee – Ein renditestarkes Investment im Sinne des Klimaschutzes	74
3.3.2	Baurecht und statische Bestandssituation	75
3.3.3	Erweiterung Nutzungskonzept und architektonische Umsetzung	76
3.3.4	Optimierung Energieeffizienzstandard, Ertüchtigung Gebäudehülle und Fassade	93
3.3.5	Energiekonzept zur CO ₂ -Neutralität	94
3.3.6	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Bestand und Sanierungskonzept	97
4	FAZIT	101
4.1	Identifikation sinnvoller Strategien für ähnliche Projekte	101
4.2	Wie können Architekten das Projektfeld positiv unterstützen	103

A.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	104
B.	TABELLENVERZEICHNIS	105
C.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	106
D.	QUELLENVERZEICHNIS	108
	a. Publikationen und Gesetzestexte	108
	b. Internetquellen	109
	c. Interviews	111
E.	ANHANG	112
	a. Ergebnisse Energieeffizienz Bestandsgebäude und Energieberatung Sanierungskonzept 1 in Varianten zu verschiedenen EH Stufen	
	b. CO ₂ Bilanz Bestandsgebäude mit Decarbonisierungspfad für das Sanierungskonzept 1	
	c. Ergebnisse Energieberatung Sanierungskonzept 2 in Varianten zu verschiedenen EH Stufen	
	d. CO ₂ Bilanz mit Decarbonisierungspfad für das Sanierungskonzept 2	
	e. Bescheinigung Stadtwerke Waldkraiburg zum Primärenergiefaktor des geothermalen Fernwärmenetzes Waldkraiburg	
	f. Preisblatt geothermale Fernwärmeversorgung der Stadtwerke Waldkraiburg	

1 EINLEITUNG

Der Klimawandel und seine Folgen für Mensch und Tier werden Jahr für Jahr deutlicher, in dem wir zunehmend Extremwetterereignissen ausgesetzt sind. So ist die Menschheit, Flora und Fauna bereits jetzt mit unzähligen Unwetterkatastrophen konfrontiert welche im Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen. Viele Prognosen zeichnen darüber hinaus ein bedrohliches Szenario für große Landstriche unseres Planeten, wenn nicht sehr deutlich und sehr zeitnah gegengesteuert wird. Es besteht also akuter Handlungsbedarf um den Klimawandel zu stoppen bzw. zu bremsen und der Erderwärmung entgegen zu wirken. Hierfür müssen die anthropologisch verursachten Treibhausgasemissionen deutlich reduziert werden und so gefährliche Folgen für die menschliche Gesellschaft und natürliche Ökosysteme abgewendet werden.

Die vereinten Nationen haben sich aus diesem Grund auf das sogenannte 2-Grad-Ziel verständigt und die deutsche Bundesregierung gibt das Ziel aus, dass Deutschland bis 2045 klimaneutral werden soll. Dies betrifft insbesondere auch den Gebäudebestand in Deutschland, welcher für 16% der gesamten Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland verantwortlich ist.¹

Dabei bewegen sich besonders die Fragestellungen beim Umgang mit dem Gebäudebestand in einem sehr komplexen Bereich von unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die einzelnen Projekte und Projektbeteiligten wie z.B. Abwägung zwischen Sanierung und Neubau, Interessenslage und Investitionshorizont der Bauherrschaft, Generationenwechsel bei Eigentümerschaft und damit verbunden eine Veränderung der Nutzerbedürfnisse, städtebauliche Ziele oder staatliche Klimaschutzziele und Förderprogramme, um nur einige Themenfelder zu nennen. Die individuellen Zielsetzungen der Eigentümer und der Nutzer in Einklang mit der Zielsetzung eines klimaneutralen Gebäudebestands zu bringen kann aber nur gelingen, wenn jedes Bauprojekt und jede Immobilie daraufhin durchdacht und geplant wird und so jedes einzelne Projekt ihren Teil dazu beiträgt. So wird auch zukünftig mit staatlichen Lenkungsinstrumenten, wie Förderprogramme und gesetzliche Regelungen zu rechnen sein, und bei fast allen Bauprojekten werden neben architektonischen und ökonomischen Fragestellungen auch der Energieeffizienzstandard des Gebäudes, die CO₂ Bilanz des Gebäudes und somit die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen eine große Rolle spielen.

Architekten können und müssen hier im zunehmenden Maße beratend zur Seite stehen um einen gemeinsamen Nenner für erfolgreiche und zukunftsfähige Bauprojekte zu entwickeln. In dieser Arbeit soll der Umgang mit dem Gebäudebestand und den angesprochenen Fragestellungen analysiert werden und am Beispiel eines Sanierungsprojektes für ein

¹ Vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: *Bauen und Wohnen - Großes Klimaschutzpotenzial Gebäudesanierung*, 30.05.2022

Gebäude aus den 70er Jahren ein Überblick relevanter Themen und ein Leitfaden für die Entwicklung von sinnvollen Strategien gegeben werden.

Bei dem konkreten Sanierungsprojekt handelt es sich um ein Wohngebäude mit Arztpraxis im Erdgeschoss in Waldkraiburg. Es werden zwei unterschiedliche Sanierungsoptionen aufgezeigt und im abschließenden Kapitel dieser Arbeit gegeneinander abgewogen.

2 ANALYSE ZUR SANIERUNG VON BESTANDSGEBÄUDEN

2.1 Klimaneutraler Gebäudebestand in Deutschland

2.1.1 Zielsetzungen und gesetzliche Maßgaben

Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen haben sich Staaten auf der ganzen Welt dazu verpflichtet, Ziele für eine Verringerung der Treibhausgas-Emissionen zu setzen. Dadurch soll es gelingen den weltweiten Temperaturanstieg rechtzeitig auf einen Anstieg von deutlich unter 2 Grad gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung zu begrenzen und den Klimawandel einzudämmen.

Klimaschutzplan 2050

Dafür setzen die einzelnen Staaten nationale Einsparbeiträge fest. In Deutschland wurde im Jahr 2016 von der damaligen Bundesregierung der Klimaschutzplan 2050 beschlossen und folgende Ziele für die jeweiligen Wirtschaftsbereiche Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäudebereich und Landwirtschaft als sog. Sektorziele, wie folgt, für 2030 vereinbart:²

Tabelle 1: Sektorziele für 2030 aus dem Klimaschutzplan 2050

Handlungsfelder	Minderung der CO ₂ -Äquivalent-Emissionen im Jahr 2030 gegenüber 1990
Energiewirtschaft	61 bis 62 Prozent
Gebäude	66 bis 67 Prozent
Verkehr	40 bis 42 Prozent
Industrie	49 bis 51 Prozent
Landwirtschaft	31 bis 34 Prozent
Sonstige (vor allem Abfallwirtschaft)	87 Prozent
Gesamtsumme	55 bis 56 Prozent

² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, *Häufig gestellte Fragen zum Klimaschutzprogramm 2030 – Wie wird sichergestellt, dass alle Sektoren zum Klimaschutz beitragen*, 8.6.2022.

Klimaschutzgesetz

Am 12. Dezember 2019 wurde dann das Bundes-Klimaschutzgesetz erlassen und mit der letzten Änderung am 18. August 2021 wurde das festgelegte Klimaziel bis 2030 weiter erhöht und die Zielvorgaben für weniger CO₂-Emissionen angehoben. Das Minderungsziel für 2030 steigt somit um weitere 10 Prozentpunkte und dadurch soll Deutschland bis 2030 seinen Treibhausgas-Ausstoß um 65 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 verringern. Die höheren Ambitionen wirken sich auch auf die CO₂-Minderungsziele in den einzelnen Sektoren aus³ und so wurden im Klimaschutzgesetz folgende verbindliche Klimaziele für das Jahr 2030 verankert.⁴

Tabelle 2: Sektorziele für 2030 aus dem Bundes Klimaschutzgesetz

Handlungsfelder	Minderung der CO ₂ -Äquivalent-Emissionen im Jahr 2030 gegenüber 1990
Energiewirtschaft	77 Prozent
Gebäude	68 Prozent
Verkehr	48 Prozent
Industrie	58 Prozent
Landwirtschaft	31 Prozent
Sonstige (vor allem Abfallwirtschaft)	89 Prozent
Gesamtsumme	65 Prozent

Gleichzeitig wird in dem Gesetz ein Prozess beschrieben, mit dem diese Ziele erreicht werden sollen. So soll für jedes Jahr festgelegt werden, wie viel im jeweiligen Sektor noch an Treibhausgasen ausgestoßen werden darf.

Neu ist, dass die Klimaschutzziele jetzt im Klimaschutzgesetz gesetzlich verbindlich festgeschrieben werden und dass die Erreichung der Ziele für 2030 mit jährlich sinkende Sektorbudgets für Treibhausgase unterlegt und deren Einhaltung jährlich kontrolliert wird. Bei Abweichung ist das jeweils zuständige Ministerium verpflichtet, sofort ergänzende Maßnahmen auf den Weg zu bringen.

³ Vgl. Deutsche Bundesregierung, *Klimaschutzgesetz 2021 – Generationenvertrag für das Klima*, 8.6.2022.

⁴ Vgl. Umwelt Bundesamt, *Treibhausgasminderungsziele Deutschlands*, 16.4.2022.

Treibhausgasneutralität bis 2045

Für das Jahr 2040 gilt ein Minderungsziel von mindestens 88 Prozent. Auf dem Weg dorthin sieht das Gesetz in den 2030er Jahren konkrete jährliche Minderungsziele vor. Bis zum Jahr 2045 soll Deutschland Treibhausgasneutralität erreichen. Es muss dann also ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrschen. Nach dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt.⁵

Einführung Gebäudeenergiegesetz

In Deutschland wurde darüber hinaus am 1. November 2020 das GEG (Gebäudeenergiegesetz) eingeführt, welches aus der Energieeinsparverordnung (EnEV), dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hervorging. Das GEG legt fest, welche Mindestanforderungen an die Energieeffizienz erfüllt werden müssen, um eine Baugenehmigung zu bekommen. Damit regelt das GEG alles rund um die Energieerzeugung, Energieverteilung und den Energieverlust durch die Gebäudehülle.

⁵ Vgl. Deutsche Bundesregierung, *Klimaschutzgesetz 2021 – Generationenvertrag für das Klima*, 8.6.2022.

2.1.2 Begriffsdefinitionen Energieeffizienz und Klimaneutralität

Um bei einem Gebäude die Treibhausgasemissionen zu reduzieren hat man im Wesentlichen zwei große Handlungsfelder. Zum einen muss man den Energieverbrauch eines Gebäudes betrachten und den notwendigen Energieeinsatz reduzieren. Das Haus wird dadurch effizienter gemacht. Zum anderen sollte man Maßnahmen ergreifen den dann noch notwendigen Energieeinsatz über erneuerbare Energiequellen⁶ zu versorgen. Das Haus verbraucht dadurch weniger fossile Energieträger und wird klimaneutraler.

Definition Energieeffizienz

Unter Energieeffizienz wird der Wirkungsgrad bzw. Nutzungsgrad der Umwandlung (Umwandlungsausstoß/Umwandlungseinsatz) verstanden, also z.B. das Verhältnis von erzeugter Endenergie⁷ oder Nutzenergie zu eingesetzter Primärenergie⁸ oder Sekundärenergie⁹. Das kann z.B. der Wirkungsgrad eines Kraftwerks, eines Heizungssystems oder einer Raffinerie sein. Endenergien sind Energien die von Letztverbrauchern genutzt werden, z.B. Strom, Heizöl, gereinigtes Erdgas, Fernwärme oder Kraftstoffe. Nutzenergien sind die für den Anwendungszweck unmittelbar nützlichen Energieformen z.B. Heizwärme, die an einen Raum abgegeben wird, Prozesswärme, Licht, Druckluft oder Bewegungsenergie.¹⁰ „Die Energieeffizienz ist umso höher, je geringer die Energieverluste für das Erreichen des jeweiligen Nutzens sind.“¹¹

In der Bauwirtschaft beschreibt der Begriff Energieeffizienz wie effizient der Energiefluss von der Energiegewinnung bis zur letztlichen Verwendung im Gebäude ist und wie gering die Umwandlungsverluste dabei sind. So reduziert zum Beispiel eine gut gedämmte Gebäudehülle den Aufwand die gewünschte Energiedienstleistung bereitzustellen.¹²

⁶ Erklärung: Unter erneuerbaren Energien werden die Primärenergien verstanden, die in menschlichen Dimensionen gemessen, als unerschöpflich angesehen werden. Sie werden laufend aus den Energiequellen Solarenergie, geothermische Energie und Gezeitenenergie gespeist und verursachen keine Treibhausgasemissionen.

⁷ Erklärung: Als Endenergie werden die Energieformen verstanden, die der Endverbraucher bezieht also derjenige Teil der ursprünglich eingesetzten Primärenergie, welcher dem Verbraucher, nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten, zur Verfügung steht.

⁸ Erklärung: Als Primärenergie wird die Energie von noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern verstanden. Primärenergieträger sind zum Beispiel Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas, Wasser, Wind, Kernbrennstoffe oder Solarstrahlung.

⁹ Erklärung: Als Sekundärenergie umfasst die Arten von Energie, die nicht direkt aus der Natur stammen. So gesehen, handelt es sich also um umgewandelte Primärenergie

¹⁰ Vgl. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH; Definition Energieeffizienz, Seite 3.

¹¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, *Kurzinfo - Was bedeutet Energieeffizienz*, 5.6.2022

¹² Vgl. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), *Position Energieeffizienz*, Seite 9

Definition Klimaneutralität

Klimaneutral ist ein Gebäude im Sinne der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen dann, „wenn die Differenz der ausgestoßenen Emissionen und der Emissionen, die durch Produktion und Bereitstellung nach extern von CO₂-freier Energie eingespart werden, auf ein Jahr hin betrachtet Null oder kleiner als Null ist.“¹³

Das bedeutet, dass in diese Betrachtung sowohl der im Gebäude verbrauchte Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung als auch der im Gebäude verbrauchte elektrische Strom aber auch die ggf. an andere Gebäude bereitgestellte Wärme und der ggf. an andere Gebäude bereitgestellte elektrische Strom einfließen.

¹³ Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen; DGNB Leitfaden – Ihr Weg zum Klimaneutralen Gebäude, Seite 2.

2.1.3 Energieeffizienzstandards

In Deutschland werden alle Gebäude nach ihrer Energieeffizienz in verschiedene Klassen unterteilt, welche auch als „Energieeffizienzstandards“ oder „Energieeffizienzklassen“ bezeichnet werden. Die Unterteilung richtet sich nach dem Energieverbrauch bzw. dem Energiebedarf pro m² Wohnraum und pro Jahr. Je geringer der Energieverbrauch/-bedarf ist, umso besser wird ein Gebäude eingestuft. Diese Einstufung ist auch wesentlicher Bestandteil des Energieausweises für Gebäude.

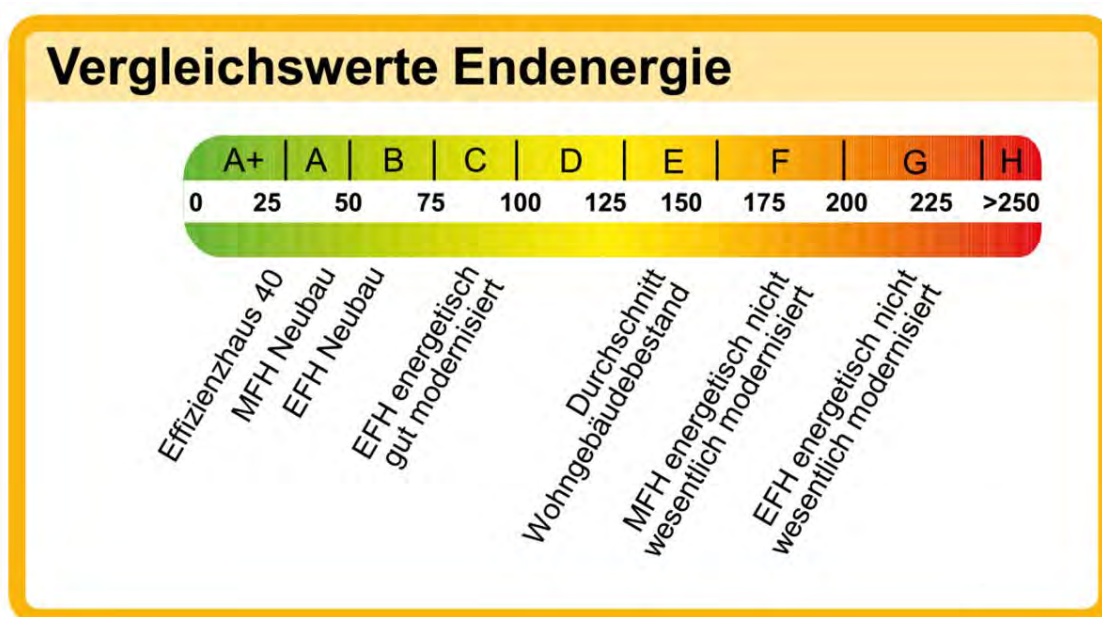


Abbildung 1: Vergleichswerte Endenergie und Energieeffizienzstandards

Ermittlung Energieeffizienzklasse

Um die Energieeffizienzklasse eines Hauses zu ermitteln kann man zwei verschiedene Methoden wählen. Die erste Möglichkeit basiert auf dem tatsächlichen Energieverbrauch der letzten drei Jahre des Gebäudes und der Endenergieverbrauchswert gibt an, wieviel Heizenergie pro Quadratmeter im Jahr verbraucht wurde.

Die zweite Möglichkeit ermittelt einen theoretischen Wert zum Energiebedarf des Gebäudes. Dabei gibt der Endenergiebedarfswert die Energiemenge an, die notwendig ist, um das Haus bei -14°C Außentemperatur auf die geforderte Norminnentemperatur¹⁴ zu heizen.

¹⁴ Erklärung: Als Norm-Innentemperatur wird in der DIN EN 12831 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“ nationaler Anhang NA Tabelle 4 als Anhaltswert für Wohn- und Schlafräume +20°C festgelegt.

Möglichkeit 1 - Endenergieverbrauch bestimmen

Der Endenergieverbrauch wird auf der Grundlage des Energieverbrauches der letzten drei Jahre bestimmt.

$$\text{Energieverbrauch [kWh/m}^2\text{a]} = \frac{\text{Energieverbrauch (Jahr 1 + Jahr 2 + Jahr 3) [kWh/a]}}{3 * \text{Wohnfläche [m}^2\text{]}}$$

Möglichkeit 2 - Endenergiebedarfswert bestimmen

Der Endenergiebedarfswert ist für einen Vergleich der Qualität verschiedener Gebäude präziser als der Endenergieverbrauch, da der Wert unabhängig von den persönlichen Energie- und Wärmebedürfnissen der Bewohner ist. Für die Bestimmung wird die Heizlast des Gebäudes herangezogen welche dann durch die Wohnfläche geteilt wird.

$$\text{Energiebedarf [kWh/m}^2\text{a]} = \frac{\text{Heizlast [kWh/a]}}{\text{Wohnfläche [m}^2\text{]}}$$

Um die Heizlast bestimmen zu können, benötigt man für alle Außenwände, Fenster und Türen die Flächenangaben und U-Werte. Somit kann ermittelt werden, wieviel Wärme durch diese Flächen an die Außenluft abgegeben wird. Die abgegebene Wärme muss in Form von Wärmeenergie wieder zugeführt werden um das Haus auf Norm-Innentemperatur zu halten.

Wenn man den Endenergieverbrauch und den Endenergiebedarf für ein Haus gegenüberstellt, ist der Wert für den Endenergieverbrauch meistens geringer als der für den Endenergiebedarf. Der Unterschied kann bis zu 25% betragen.¹⁵

Das Gebäude kann entsprechend der errechneten Werte und ggf. zusätzlicher Anforderungen klassifiziert und bezeichnet werden.

¹⁵ Vgl. B.Eng. Thomas Höninger, *Wie Sie die Energieeffizienzklasse Ihres Hauses berechnen können*, 05.06.2022.

Übersicht Bezeichnung der Energieeffizienz/-standards und -klassen

Die Bezeichnungen für die Energieeffizienzstandards und -klassen sind divers und je nach Förderprogramm und bewertenden Institution werden auch immer wieder neue Definitionen eingeführt. Im Folgenden wird ein Überblick der etablierten und gegenwärtig am häufigsten verwendeten Bezeichnungen gegeben:

Tabelle 3: Übersicht Bezeichnungen Energieeffizienzstandards

Bezeichnung Energieeffizienz- standard	Historie / Einordnung	Mindestanforderungen an					Referenzgebäude (*)	Klimaneutralität des Gebäudes	Kommentar
		Transmissions- wärmeverlust HT'	Jahresheiz- wärmebedarf kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp ohne Haushaltsstrom kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp inkl. Haushaltsstrom kWh/(m²a)	weitere Anforderungen			
Niedrigenergiehaus (oder auch Energiesparhaus)	Diese Bezeichnung gibt es seit der Wärmeschutzverordnung 1995. Der Begriff ist eigentlich überholt und hat im Lauf der Zeit auch verschiedene Definitionen erhalten.	mind. 30 % geringer als WSchV 95	max. 70 kWh/(m²a)	mind. 20 % geringer als WSchV 95	---	---	---	keine allgemeingültige Aussage, da Erzeugung des Haushaltsstroms nicht berücksichtigt	
Drei-Liter-Haus	Das Konzept durch das Fraunhofer Institut für Bauphysik erstellt; Verbrauch von 30 kWh/(m²a) entspricht einem Heizölbedarf von max. 3 Liter Heizöl pro Jahr und Quadratmeter.	---	max. 30 kWh/(m²a)	---	---	---	---		
Passivhaus	Kein aktives Heizsystem erforderlich („passiv“)	---	max. 15 kWh/ (m²a)	nicht definiert meist ca. 40 kWh/(m²a)	max. 120 kWh/(m²a)	---	---		
Null-Energie-Haus	Es wird rechnerisch genauso viel Energie erzeugt als verbraucht wird (z.B. durch PV-Anlage).	---	---	---	= 0 kWh/(m²a) (bilanziert)	---	---	JA	Hier handelt es sich um einen etwas irreführenden Begriff, da in der Regel kein autarkes Gebäude gemeint ist.
Plusenergiehaus	Es wird rechnerisch mehr Energie erzeugt als verbraucht wird (z.B. durch PV-Anlage).	---	---	---	max. 0 kWh/(m²a) (bilanziert)	---	---	JA	
Energieautarkes Haus	Es wird keine Energie von außen benötigt (zumindest keine Heizenergie). Genutzt wird das Energieangebot vor Ort (meist größtenteils Nutzung der Sonneneinstrahlung).	---	---	0 kWh/(m²a)	nicht einheitlich definiert	---	---	Wenn auch Haushaltsstrom über PV erzeugt wird: JA	
Solarhaus	Aktive und passive Nutzung der Solarenergie (kann auch ein Nullenergiehaus, ein Plusenergiehaus oder ein energieautarkes Haus sein)	---	---	0 kWh/(m²a)	nicht einheitlich definiert	---	---	Wenn auch Haushaltsstrom über PV erzeugt wird: JA	
KfW-Effizienzhäuser der EnEV 2004:									
KfW-60-Haus	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach EnEV 2004			Primärenergiebada rf Qp: max. 60 kWh/(m²a)	---	siehe Effizienzhäuser nach GEG 2020	---	keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	Förderprogramm nicht mehr aktiv
KfW-40-Haus				Primärenergiebada rf Qp: max. 40 kWh/(m²a)	---		---		
KfW-Effizienzhäuser der EnEV 2007:									
KfW-Effizienzhaus 70	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach EnEV 2007	max. 70% im Vergleich zum Referenzgebäude nach EnEV 2007		max. 60 kWh/(m²a)	---	siehe Effizienzhäuser nach GEG 2020	Einführung Referenzgebäudeverfah ren für Transmissionswärmever lust HT'	keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	Förderprogramm nicht mehr aktiv
KfW-Effizienzhaus 55		max. 55% im Vergleich zum Referenzgebäude nach EnEV 2007		max. 40 kWh/(m²a)	---				
KfW-Effizienzhäuser der EnEV 2009:									
KfW-Effizienzhaus 130	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach EnEV 2009	max. 145% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 130% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---	siehe Effizienzhäuser nach GEG 2020	EnEV Referenzgebäude 2009: Einführung Referenzgebäudeverfah ren für Wohngebäude (Neubaustandard)	keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	Förderprogramm nicht mehr aktiv
KfW-Effizienzhaus 115		max. 130% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 115% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
KfW-Effizienzhaus 100		max. 115% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 100% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
KfW-Effizienzhaus 85		max. 100% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 85% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
KfW-Effizienzhaus 70		max. 85% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 70% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
KfW-Effizienzhaus 55		max. 70% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 55% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
KfW-Effizienzhaus 40		max. 55% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 40% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				



Bezeichnung Energieeffizienz- standard	Historie / Einordnung	Mindestanforderungen an					Referenzgebäude (*)	Klimaneutralität des Gebäudes	Kommentar
		Transmissions- wärmeverlust HT [†]	Jahresheiz- wärmebedarf kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp ohne Haushaltsstrom kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp inkl. Haushaltsstrom kWh/(m²a)	weitere Anforderungen			
KfW-Effizienzhäuser der EnEV 2014 / EnEV2015	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach EnEV 2014 und EnEV 2015						Neubaustandard gem. EnEV-Referenzgebäudes aus EnEV 2009		
KfW-Effizienzhäuser der EnEV 2016 / EnEV2017	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach EnEV 2016 und EnEV 2017						Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen an neu gebaute Wohn- und Nichtwohngebäude um 25 Prozent; EnEV-Neubaustandard ab 2016: 75 % des Qp des EnEV- Referenzgebäudes		
KfW-Effizienzhaus 115		max. 130% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 115% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---	siehe Effizienzhäuser nach GEG 2020	EnEV 2014/2015: EnEV- Referenzgebäude EnEV 2016/2017: 75% EnEV-Referenzgebäude	keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	für Sanierung aber Förderkonditionen jetzt gem. GEG 2020
KfW-Effizienzhaus 100		max. 115% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 100% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				
KfW-Effizienzhaus 85		max. 100% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 85% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				
KfW-Effizienzhaus 70		max. 85% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 70% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				für Neubau und Sanierung aber Förderkonditionen jetzt gem. GEG 2020
KfW-Effizienzhaus 55		max. 70% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 55% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				
KfW-Effizienzhaus 40		max. 55% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 40% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				
KfW-Effizienzhaus 40 Plus	KfW-Effizienzhaus 40 plus zusätzliche energetische Anforderungen (Plus-Paket)	max. 55% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 40% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				
KfW-Effizienzhaus Denkmal		max. 175% des HT [†] Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)		max. 160% des Qp Grenzwerts maßgebendes Referenzgebäude (Neubaustandard)	---				für Sanierung aber Förderkonditionen jetzt gem. GEG 2020

Bezeichnung Energieeffizienz- standard	Historie / Einordnung	Mindestanforderungen an					Referenzgebäude (*)	Klimaneutralität des Gebäudes	Kommentar
		Transmissions- wärmeverlust HT'	Jahresheiz- wärmebedarf kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp ohne Haushaltsstrom kWh/(m²a)	Primärenergie- bedarf Qp inkl. Haushaltsstrom kWh/(m²a)	weitere Anforderungen			
Effizienzhäuser nach GEG 2020 (Stand Juni 2022)	Bezeichnung entsprechend der Förderprogramme der KfW-Bank nach GEG 2020								- Zusammenschluss von EnEV, EnEG und EWärmeG in einem Gesetz - Definition Niedrigstenergiegebäude - vereinfachtes Berechnungsverfahren für Nachweise
Effizienzhaus 100		max. 115% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 100% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---				
Effizienzhaus 85		max. 100% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 85% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---	- kein Wärmeerzeuger auf Basis von Heizöl		keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	für Sanierung
Effizienzhaus 70		max. 85% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 70% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---	- hydraulischer Abgleich			
Effizienzhaus 55		max. 70% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 55% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---	- Bestimmung Luftdichtheit der Gebäudehülle (Blower-Door- Test)			
Effizienzhaus 40		max. 55% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 40% des Qp Grenzwerts Referenzgebäude	---	- mit mechanischen Lüftungsanlagen darf die Luftwechselrate einen Wert von 1,5 l/h nicht überschreiten			Sanierung und Neubau Im Neubau Förderung nur mit Nachhaltigkeits Zertifikat (NH Klasse)
Denkmal		max. 175% des HT' Grenzwerts Referenzgebäude		max. 160% des Qp Grenzwerts Referenzgebäudes	---			keine allgemeingültige Aussage, da nur Energieeffizienz bewertet aber nicht die Form des Energieträgers	für Sanierung
Effizienzhaus 40 PLUS	Wie Effizienzhaus 40; Plus zusätzliche energetische Anforderungen (Plus-Paket)	wie Effizienzhaus 40		wie Effizienzhaus 40	---	wie Effizienzhaus 40 mit folgenden zusätzlichen Anforderungen: - Abdecken des Wärme- und Kälteenergiebedarfs mind. zu 55% mit erneuerbaren Energien - Installation einer stromerzeugenden Anlage auf Basis erneuerbarer Energien mit Ertrag von mind. 500 kWh/a je Wohneinheit zuzgl. 10KWh pro Jahr und m² NF - Stromspeicher mit mind. 0,5 kWh je Wohneinheit und zzgl. 0,01 kWh je m2 NF - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung - Visualisierung des Strom- und Wärmeverbrauchs	GEG Neubaustandard vom 08.08.2020	keine direkte Aussage aber indirekte Einflussnahme durch Quote für Erneuerbare Energien	aktuell nicht mehr Bestandteil der KfW Förderkonditionen
Erneuerbare Energien Klasse (EE Klasse)	Zusätzlich Kombinationsmöglichkeit mit oben genannten Energieeffizienzstufen Verbesserte Förderkonditionen bei Sanierung beim Einbau einer neue Heizungsanlage auf Basis erneuerbarer Energien	---	---	---	---	Wenn im Zuge der Sanierung zum Effizienzhaus eine neue Heizungsanlage auf Basis erneuerbarer Energien eingebaut wird und damit mindestens 55 % des Energiebedarfs des Gebäudes gedeckt wird. Die Klasse wird auch erreicht, wenn mindestens 55 % des Energiebedarfs des Hauses zum Teil oder ganz durch unvermeidbare Abwärme erbracht werden.		keine direkte Aussage aber indirekte Einflussnahme durch Quote für Erneuerbare Energien	für Sanierung
Nachhaltigkeits Klasse (NH KLASSE)	Zusätzlich Kombinationsmöglichkeit mit oben genannten Energieeffizienzstufen Voraussetzung für Förderkonditionen bei Neubau	---	---	---	---	Das Qualitätssiegel nachhaltiges Gebäude ist bereits seit Mitte 2021 optionaler Teil der Bundesförderung für effiziente Gebäude (Bonus im Rahmen der „Nachhaltigkeits-Klasse“) und wird nun verpflichtend, um die Neubauförderung beantragen zu können. Damit soll ein Signal für die Neuausrichtung auf nachhaltiges Bauen gesetzt werden.		keine direkte Aussage aber indirekte Einflussnahme durch Nachhaltigkeitskrit erien	für Neubau
(*) Erklärung: Der nach EnEV maximal zulässige Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung wird mit Hilfe eines Referenzgebäudes ermittelt. Es ist in Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung identisch zum nachzuweisenden Gebäude. Allerdings werden für die Berechnung festgelegte Referenzwerte angenommen, beispielsweise für die Nutzungsrandbedingungen, die Anlagentechnik oder die Gebäudedichtheit.									

2.1.4 Staatliche Förderungen

Die Errichtung oder Sanierung von Gebäuden mit einem hohen Energieeffizienzstandard wird von der deutschen Bundesregierung mit den folgenden Argumenten gefördert. „Weltweit steigt die Nachfrage nach Energie. Die Lage an den Energiemärkten spitzt sich zu, die Energiepreise steigen. Unsicherheiten in vielen Förder- und Transitländern geben Anlass zur Besorgnis, die zunehmende Verbrennung fossiler Energieträger beschleunigt den Klimawandel. Eine Ausweitung des Energieangebots ist teurer und langwierig. Demgegenüber wirkt eine Steigerung der Energieeffizienz dämpfend auf die Energiepreise, senkt die Abhängigkeit von Energieimporten, wirkt Energieverteilungskonflikten entgegen - und mindert den Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid.“¹⁶

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 hat die Bundesregierung die Modalitäten zur Gebäudedeförderung beschlossen. Ein zentraler Punkt dabei sind Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und der Einsatz von erneuerbaren Energien. Beides wird unter dem gemeinsamen Dach der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gefördert. Die Investitionsanreize sollen entscheidend dazu beitragen, die Energie- und Klimaziele der Bundesregierung im Gebäudesektor zu erreichen. Über die BEG werden darüber hinaus Fachplanung und Baubegleitung gefördert.¹⁷

Die BEG vereint einzelne Förderprogramme wie das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm oder das Marktanreizprogramm zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt mit den drei BEG-Teilprogrammen:

- Wohngebäude (BEG WG) - Sanierung oder Neubau von Wohngebäuden
- Nichtwohngebäude (BEG NWG) - Sanierung oder Neubau von Nichtwohngebäuden
- Einzelmaßnahmen (BEG EM) - Sanierung mit Einzelmaßnahmen an Wohn- oder Nichtwohngebäuden

¹⁶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, *Kurzinfo - Was bedeutet Energieeffizienz*, 05.06.2022

¹⁷ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, *Fördermittel für Gebäudesanierung und Neubauten*, 16.05.2022.

Untenstehende Abbildung zeigt die Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude.

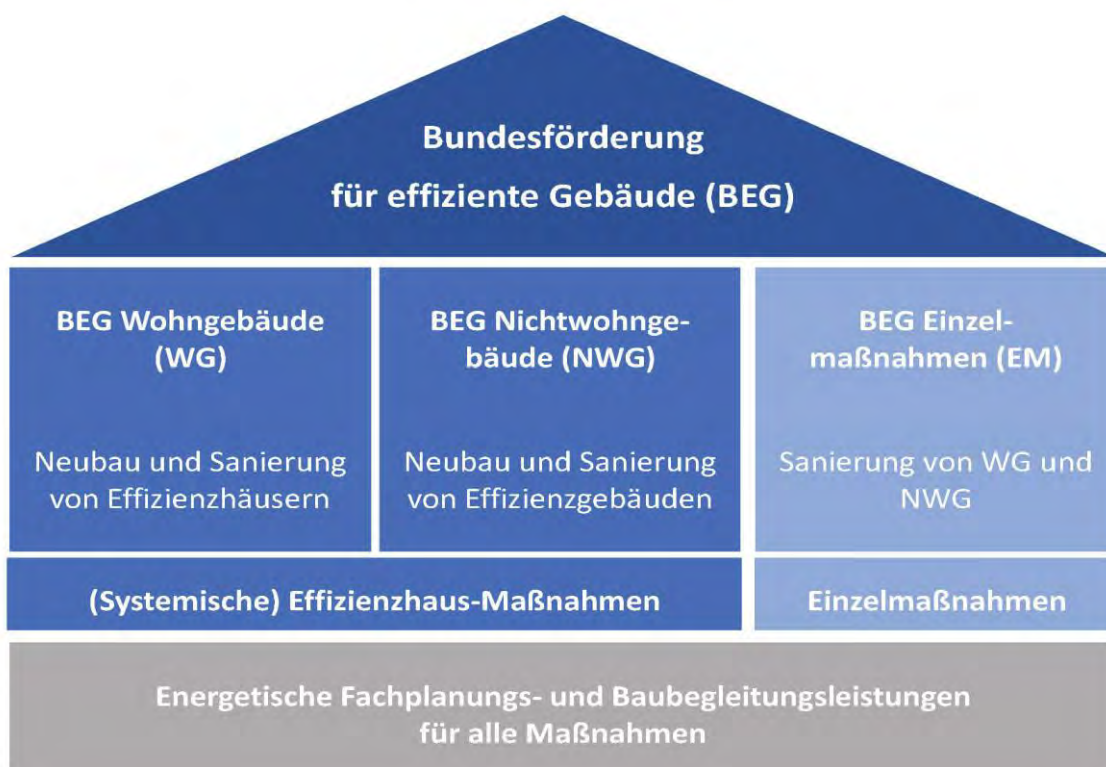


Abbildung 2: Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Als Wohngebäude zählen Gebäude, die nach ihrer Zweckbestimmung überwiegend dem Wohnen dienen, einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlichen Einrichtungen. Nichtwohngebäude sind in diesem Sinne Gebäude, die keine Wohngebäude sind.

BEG Wohngebäude - Fördermittel für Neubau und Sanierung

Neubauförderung für EH 40 mit NH Zertifikat

Im Neubaubereich werden seit Neuauflage der Bundesförderung im Frühjahr 2022 nur noch Effizienzhäuser der Stufe EH40 mit Nachhaltigkeitsklasse gefördert. Dabei vergibt die KfW Bank an die Bauherren Kredite mit einem maximalen Kreditbetrag von 150.000

Euro je Wohneinheit.¹⁸ Von dem Kreditbetrag erhält der Bauherr nach Beendigung der Maßnahmen 12,5 % also max. 18.750 Euro als Tilgungszuschuss. Der Förderantrag muss vor Beginn des Vorhabens gestellt werden.

„Eine Effizienzhaus NH-Klasse wird erreicht, wenn für ein Effizienzhaus ein Nachhaltigkeitszertifikat ausgestellt wird, das die Übereinstimmung der Maßnahme mit den Anforderungen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“ (QNG) bestätigt. Im Rahmen von Neubauvorhaben werden nur noch Wärmeerzeuger auf Basis Erneuerbarer Energien gefördert.“¹⁹

Das "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" ist ein staatliches Qualitätssiegel für Gebäude. Voraussetzung für die Vergabe ist, dass beim Hausbau allgemeine und besondere Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden erfüllt werden. Zu den relevanten Nachhaltigkeitskriterien um das Nachhaltigkeitszertifikat zu bekommen zählen Folgende Punkte:²⁰

- **Flächeninanspruchnahme:** Reduzierung des Flächenverbrauchs, Vermeidung der Zersiedelung der Landschaft, Geringhaltung zusätzlicher Bodenversiegelung und Ausschöpfung von Entsiegelungspotenzialen
- **Ressourceninanspruchnahme und Wirkungen auf die globale Umwelt:** Schonung natürlicher Ressourcen und der Begrenzung negativer Wirkungen auf die Umwelt
- **Flexibilität und Anpassungsfähigkeit:** Möglichkeit zur Anpassung an sich ändernde Nutzerbedürfnisse und Nutzungsbedingungen
- **Trinkwasserbedarf in der Nutzungsphase:** Bewertung des Wasserbedarfs eines Gebäudes in der Nutzungsphase mit dem Ziel der Schonung natürlicher Ressourcen
- **Rückbau-und Recyclingfreundlichkeit:** langlebiges und anpassbares Bauwerk mit dem Ziel geschlossener bzw. verlangsamter Stoffkreisläufe
- **Risiken für Gesundheit und Umwelt:** Ausschluss bzw. Begrenzung von Baustoffen, die aufgrund ihres Schadstoffgehalts oder ihrer Schadstofffreisetzungen ein Risikopotenzial für Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Außenluft darstellen sowie gesundheitliche Beeinträchtigungen verursachen können

¹⁸ Erklärung: Zu einer Wohnung oder Wohneinheit gehört ein eigener Zugang, eine Küche bzw. Kochnische, Badezimmer und Toilette. Die Wohnung muss zur dauerhaften Wohnnutzung geeignet und bestimmt sein. Eine Einliegerwohnung zählt als separate Wohnung, wenn sie abgeschlossen ist.

¹⁹ KfW, *Infoblatt zur Antragstellung BEG Wohngebäudekredit Effizienzhaus*, Seite 3.

²⁰ Vgl. Aktion pro Eigenheim, *Effizienzhaus NH-Klasse: Nachhaltigkeits-Kriterien sind Pflicht*, 16.05.2022

- **Barrierefreiheit:** Barrierefreiheit auf dem Grundstück, bei den Zugängen zum Gebäude, in den öffentlichen Verkehrsflächen sowie ausgewählten Nutzungsbereichen
- **Schaffung von Voraussetzungen für Bewirtschaftung:** Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung, z.B. über Wartungs- und Instandhaltungsplan
- **Flächeneffizienz:** Bewertung der Qualität der Grundrisslösung im Hinblick auf die effiziente Nutzung bebauter Flächen
- **Erfüllung von Nutzeranforderungen:** Sicherstellung einer hohen Nutzerzufriedenheit
- **Thermischer Komfort:** Sommerlicher Wärmeschutz mit dem Ziel der Sicherung von Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Nutzerzufriedenheit.
- **Visueller Komfort:** Versorgung mit Tageslicht und Kunstlicht sowie Sichtbeziehungen
- **Schallschutz:** Schutz vor den unerwünschten Wirkungen von Schall, Sicherung von Gesundheit sowie Privatheit und Vertraulichkeit
- **Nachhaltige Beschaffung:** Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards in den Lieferketten, Einhaltung von Menschenrechten sowie des Arbeits- und Umweltschutzes sowie der Schonung natürlichen Ressourcen. Mindestens 50 Prozent der verbauten Hölzer, Holzprodukte und / oder Holzwerkstoffe müssen nachweislich aus nachhaltiger Forstwirtschaft (PEFC, FSC) stammen.
- **Lebenszykluskosten:** Wirtschaftlicher Umgang mit finanziellen Ressourcen
- **Qualität der Projektvorbereitung:** Ermittlung der Bedürfnisse von Bauherren und Nutzern
- **Qualitätskontrolle der Bauausführung:** Durchführung von Prüf- und Messverfahren zur Bestätigung des Erreichens von Planungszielen und Feststellung der Mangelfreiheit des Gebäudes

Bauherren, die individuell bauen, benötigen einen Energieberater, der sich um die Zertifizierung und Erfüllung der geforderten Standards kümmert. Für Ein- und Zweifamilienhäuser kann beispielsweise das Siegel "DGNB Neubau Kleine Wohngebäude" der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB e.V.) oder das "Bewertungssystem Nachhaltiger Kleinwohnhausbau" vom Bau-Institut für Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen empfohlen werden. Einige Fertighaushersteller haben auch Hausty-

pen entwickelt, die bereits mit Nachhaltigkeitssiegeln zertifiziert sind. Die Zertifizierungskosten sind förderfähig und der Zuschuss von der KfW Bank beträgt 50 Prozent aber maximal 5.000 EUR der Kosten pro Wohneinheit.²¹

Förderung bei Komplettsanierung zum Effizienzhaus

Bei der Förderung von Sanierungsmaßnahmen ist der Förderbetrag davon abhängig, wie energieeffizient das Gebäude nach Beendigung der Sanierungsmaßnahmen geworden ist. Folgende EH Klassen werden in dem Förderprogramm für Sanierung unterschieden:

- Effizienzhaus Denkmal
- Effizienzhaus 100
- Effizienzhaus 85
- Effizienzhaus 70
- Effizienzhaus 55
- Effizienzhaus 40

Je niedriger die Effizienzhaus-Stufe ist, die das Gebäude nach den Sanierungsmaßnahmen erreicht hat, desto höher ist die Energieeffizienz und umso höher ist der Betrag der Förderung. Eine energieeffiziente Sanierung eines Effizienzhauses wird wahlweise durch einen Kredit mit Tilgungszuschuss oder einem direkt ausgezahlten Zuschuss gefördert.

Effizienzhaus EE und Effizienzhaus NH-Klassen

Zudem wird bei der Sanierung von Gebäuden das Erreichen der EE-Klasse prämiert.²² Die EE-Klasse wird erreicht, wenn mindestens 55 Prozent der Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes aus erneuerbaren Energien stammt.

Die KfW Bank vergibt Kredite bis zur Höchstgrenze der förderfähigen Kosten. Die Höchstgrenze der förderfähigen Kosten beträgt bis zu 120.000 Euro je Wohneinheit. Für das Effizienzhaus mit EE-Klasse beträgt die Höchstgrenze der förderfähigen Kosten bis zu 150.000 Euro je Wohneinheit. Der Förderantrag muss vor Beginn des Vorhabens gestellt werden. Die Kreditnehmer erhalten einen Tilgungszuschuss nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen, die Förderung kann auch in Form eines Investitionszuschusses erfolgen. Der Tilgungs- / Investitionszuschuss beläuft sich zwischen 25% und 50% der Kredit-/Investitionssumme. Wird die EE-Klasse erreicht, erhöht sich die Förderung um 5 Prozent. Auch Umfeldmaßnahmen, wie zum Beispiel das Freiräumen des Grundstücks, werden mitgefördert. In der folgenden Tabelle wird ein Überblick über die Fördersätze je nach Effizienzhausstufe gegeben.

²¹ Vgl. Aktion pro Eigenheim, *Effizienzhaus NH-Klasse: Nachhaltigkeits-Kriterien sind Pflicht*, 16.05.2022.

²² Vgl. KfW, *Infoblatt zur Antragstellung BEG Wohngebäudekredit Effizienzhaus*, Seite 2.

Tabelle 4: Fördersätze der Effizienzhausstufen gemäß KfW

Effizienzhausstufe	Tilgungs- / Investitionszuschuss	Max. Kredithöhe / WE	Max. Zuschussbetrag / WE
Effizienzhaus 40 EE	50 %	150.000 Euro	75.000 Euro
Effizienzhaus 40	45 %	120.000 Euro	54.000 Euro
Effizienzhaus 55 EE	45 %	150.000 Euro	67.500 Euro
Effizienzhaus 55	40 %	120.000 Euro	48.000 Euro
Effizienzhaus 70 EE	40 %	150.000 Euro	60.000 Euro
Effizienzhaus 70	35 %	120.000 Euro	42.000 Euro
Effizienzhaus 85 EE	35 %	150.000 Euro	52.500 Euro
Effizienzhaus 85	30 %	120.000 Euro	36.000 Euro
Effizienzhaus 100 EE	32,5 %	150.000 Euro	48.750 Euro
Effizienzhaus 100	27,5 %	120.000 Euro	33.000 Euro
Effizienzhaus Denkmal EE	30 %	150.000 Euro	45.000 Euro
Effizienzhaus Denkmal	25 %	120.000 Euro	30.000 Euro

BEG Nicht Wohngebäude (Neubau und Sanierung)

Weiterhin werden mit der BEG auch Nicht-Wohngebäude mit dem Programm "NWG" gefördert. Auf diese Förderung wird im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter eingegangen.

BEG Einzelmaßnahmen (nur Sanierung)

Neben den systemischen Effizienzhausmaßnahmen fördert das BEG auch Einzelmaßnahmen in der Sanierung. Investitionszuschüsse können beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die Kreditvariante mit Tilgungszuschüssen bei der KfW beantragt werden. Gefördert werden Einzelmaßnahmen sowie Kombinationen von Einzelmaßnahmen. Als förderfähige Kosten können bis zu 60.000 Euro pro Wohneinheit im Kalenderjahr, unabhängig von der Anzahl an Einzelmaßnahmen, angerechnet werden.

Der Förderantrag muss vor Beginn des Vorhabens gestellt werden, dabei gilt als Beginn der Abschluss eines entsprechenden Lieferungs- oder Leistungsvertrags. Der Zuschuss wird nach Inbetriebnahme ausgezahlt. Die Förderungen gelten für Einzelmaßnahmen an

Bestandsgebäuden, die durch Fachunternehmen ausgeführt werden und das energetische Niveau des Gebäudes verbessern.

Folgende Abbildung zeigt einen Überblick der förderfähigen Einzelmaßnahmen

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden		Förder-zusatz	Fördersatz mit Austausch Ölheizung
Gebäudehülle ¹⁾	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	20 %	
Anlagentechnik ¹⁾	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen WG: Einbau „Efficiency Smart Home“ ²⁾ Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	20 %	
Heizungsanlagen ¹⁾	Gas-Brennwertheizungen „Renewable Ready“	20 %	
	Gas-Hybridanlagen Solarthermieanlagen	30 % 30 %	40 %
	Wärmepumpen Biomasseanlagen ³⁾ Innovative Heizanlagen auf EE-Basis EE-Hybridheizungen ¹⁾	35 % 35 % 35 % 35 %	45 % 45 % 45 % 45 %
Gebäudenetze	Errichtung, Umbau oder Erweiterung 55 % EE und/oder Abwärme 75 % EE und/oder Abwärme	30 % 35 %	
	Anschluss an Gebäudenetz 25 % EE und/oder Abwärme 55 % EE und/oder Abwärme	30 % 35 %	40 % 45 %
Wärmenetze	Anschluss an Wärmenetz 25 % EE und/oder Abwärme, Primärenergiefaktor max. 0,6, 55 % EE und/oder Abwärme, Primärenergiefaktor max. 0,25, Transformationsplan (BEW)	30 % 35 %	40 % 45 %
Heizungsoptimierung ¹⁾	z. B. hydraulischer Abgleich inklusive Einstellung der Heizkurve, Austausch der Heizungspumpe	20 %	

¹⁾ ISFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

²⁾ Innovationsbonus: Bei Einhaltung eines Emissionsgrenzwertes für Feinstaub von max. 2,5 mg/m³ ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % möglich.

© Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2021



Abbildung 3: Förderübersicht BEG Einzelmaßnahmen

So zählen zu den förderfähigen Einzelmaßnahmen beispielsweise Maßnahmen an der Gebäudehülle oder an der Anlagentechnik:

- 20 Prozent für Dämmung der Gebäudehülle (Außenwände, Dachflächen, Geschossdecken, Bodenflächen)
- 20 Prozent für Erneuerung von Fenstern, Außentüren, -toren
- 20 Prozent für sommerlichen Wärmeschutz mit optimaler Tageslichtversorgung
- 20 bis 50 Prozent für den Einsatz erneuerbarer Energien bei Heizungen (Gas-Brennwertheizungen "Renewable Ready", Gas-Hybrid-Heizungen, Solarthermieanlagen, Biomasseheizungen, Wärmepumpen, innovative Heizungstechnik auf der Basis erneuerbarer Energien, erneuerbare Energien-Hybridheizungen, Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz, Errichtung, den Umbau oder Erweiterung eines Gebäudenetzes)

- 20 Prozent für Einbau, Erneuerung und Optimierung raumluftechnischer Anlagen mit Wärme-/Kälterückgewinnung
- 20 Prozent für den Einbau digitaler Systeme zur Betriebs- und Verbrauchsoptimierung (Efficiency Smart Home)
- 20 Prozent für Maßnahmen zur Heizungsoptimierung, z.b. hydraulischer Abgleich, Austausch von Heizungspumpen
- Ein zusätzlicher Förderbonus von 5 Prozent bei Biomasse-Anlagen und erneuerbare-Energien- Hybridheizungen ist möglich, wenn der Emissionsgrenzwert für Feinstaub von maximal 2,5 mg/m³ eingehalten wird.

2.2 Wo besteht der größte Handlungsbedarf?

2.2.1 Gebäude- und Wohnungszählung des Statistischen Bundesamt

Der Gebäudebestand in Deutschland wurde in einer Gebäude- und Wohnungszählung 2011 systematisch erfasst und in verschiedene Bau-Epochen gegliedert. Das Ergebnis dieser statistischen Auswertung zeigt, dass der größte Teil der in Deutschland befindlichen Gebäude mit über 7Mio Gebäuden und ca. 39% in der Nachkriegszeit zwischen 1950 und 1979 errichtet wurde.²³ Dieser Gebäudebestand wurde vor der ersten Wärmeschutzverordnung und somit ohne Vorgaben zu energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden errichtet. „In diesen Altbauten steckt ein großes Energiespar- und Klimaschutzpotenzial.“²⁴

2.2.2 Tabula Studie

Die Tabula Studie vom Institut Wohnen und Umwelt entwickelt Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern und kommt in der Analyse zur Häufigkeit von Gebäudetypen zu einem ähnlichen Ergebnis. Gemäß der Aufschlüsselung des IWU entfallen mit 13.142.000 Wohnungen ca. 32% des deutschen Wohnungsbestandes auf die Baualtersklassen E+F von 1958 bis 1978.²⁵

Die Wohngebäude werden vom IWU nicht nur in Baualtersklassen, sondern auch in verschiedene Basis und Sub-Typen wie Einfamilienhaus (EFH), Reihenhaushaus (RH), Mehrfamilienhaus (MFH) oder große Mehrfamilienhäuser mit mehr als 13 Wohnungen (GMH) untergliedert. Zu den jeweiligen Gebäudegruppen werden in der Studie typisierende bautechnische Merkmale analysiert und die energetische Situation beschrieben. Weiterhin werden zum jeweiligen Gebäudetyp Empfehlungen für eine Verbesserung der Energieeffizienz beschrieben. In der Studie kann als großer gemeinsamer Nenner und zugleich als großer Handlungsbedarf die Verbesserung der Energieeffizienz für alle Gebäudetypen der Baualtersgruppen vor 1978 und vor der ersten Ölkrise identifiziert werden.²⁶

Somit befasst sich diese Bachelorarbeit ganz gezielt mit einem typischen Vertreter der Baualtersklasse der 70er Jahre und den Herausforderungen beim Umgang mit dem großen Gebäudebestand dieser Bauepoche.

²³ Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder: *Wohngebäude nach Baujahr – Ergebnisse der Gebäude und Wohnungszählung 2011*, 26.05.2022

²⁴ Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: *Bauen und Wohnen - Großes Klimaschutzpotenzial Gebäudesanierung*, 30.05.2022

²⁵ Vgl. Institut Wohnen und Umwelt, *Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*, S. 18.

²⁶ Vgl. Institut Wohnen und Umwelt, *Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*, S. 147ff

2.3 Energetische und konstruktive Situation bei Bestandsgebäuden der 70er Jahre

2.3.1 Wärmebrücken im unsanierten Zustand

Bei Bestandsgebäuden aus den 70er Jahren trifft man regelmäßig auf bautechnische Situation, welche zur Zeit der Errichtung Stand der Technik und beliebte Gestaltungselemente waren, aus heutiger Sicht jedoch zu hinterfragen sind, da sie eine große Wärmebrücke in der Gebäudehülle darstellen. Folgende Punkte sind hier besonders zu erwähnen:

- Auskragende Anbauten wie Balkone ohne thermische Trennung an den Grenzen der Gebäudehülle
- Keine Fußbodenheizung, sondern Heizkörper in Heizkörpernischen um die Heizkörper besser in die Wand zu integrieren, jedoch stellen Heizkörpernischen eine Schwächung der Außenwand und der thermischen Hülle des Gebäudes dar.
- Große Fensterflächen mit Zweifachverglasung wurden durch Stahlbetondecken, Stahlbetonüber- und Unterzügen möglich und wurden zur Verbesserung der Belichtung und zur Öffnung des Hauses nach außen eingesetzt.
- Glasbausteine als gestalterisches und belichtendes Element in der Fassade

2.3.2 Bautechnische und energetische Standards typischer Beispielgebäude gemäß Tabula Studie

Gemäß der Tabula Studie kann man bei den Wohngebäuden typische baukonstruktive Standards feststellen. Diese Standards werden mit Hilfe eines Beispielgebäudes definiert, welches stellvertretend für den gesamten Bestand der entsprechenden Gruppe steht. Im Folgenden wird jeweils die Analyse für das Beispielgebäude der Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Reihenhaus (RH) und Mehrfamilienhaus (MFH) aus der Baualtersklasse F von 1969 bis 1978 dargestellt.²⁷

²⁷ Vgl. Institut Wohnen und Umwelt, *Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*, S. 147ff

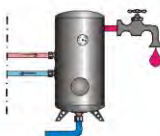
Gebäudetyp Einfamilienhaus

Tabelle 5: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude EFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Beispielgebäude – Ist-Zustand		
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Flachdach mit 6 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Dachhaut	0,50
Außenwand 	Mauerwerk Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,8
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilleitungen	1,41 kWh Gas
Warmwasser system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl inkl. Strom für Hilfsenergie nicht-erneuerbare Energieträger	1,73 kWh Primärenergie

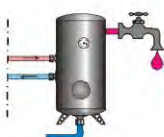
Gebäudetyp Reihenhaus

Tabelle 6: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude RH der Bau-
altersklasse F gemäß Tabula Studie

Beispielgebäude – Ist-Zustand		
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,6
Außenwand 	Mauerwerk Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	2,8
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,46 kWh_{Gas}
Warmwasser system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	2,70 kWh_{Gas}
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,84 kWh Primärenergie

Gebäudetyp Mehrfamilienhaus

Tabelle 7: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude MFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

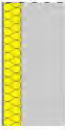
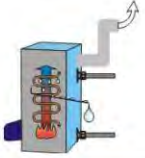
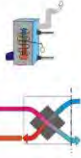
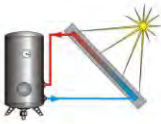
Beispielgebäude – Ist-Zustand		
Konstruktion	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke 	Betondecke mit 5 cm Dämmung Stahlbeton, oberseitig 5 cm Dämmung, Zementestrich	0,6
Außenwand 	Mauerwerk Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	1,0
Fenster 	Kunststofffenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	3,0
Fußboden 	(Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung Stahlbeton, 2 cm Wärmedämmung, Zementestrich	1,0
Wärmeversorgungssystem	Beschreibung	Energie- aufwand für 1 kWh Wärme
Heizsystem 	Gas-Zentralheizung, geringe Effizienz: Niedertemperatur-Kessel, hohe Wärmeverluste der Verteilungen	1,22 kWh Gas
Warmwasser system 	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Niedertemperatur-Kessel); WW-Speicher; schlecht gedämmte Zirkulationsleitungen	3,82 kWh Gas
Wärmeversorgung gesamt	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,67 kWh Primärenergie

2.3.3 Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen gemäß Tabula Studie

Im Weiteren werden in der Tabula Studie für alle Gebäudetypen und die jeweilige Baualterklasse zwei Modernisierungspakete vorgeschlagen, ein „konventionelles“ Modernisierungspaket und ein „zukunftsweisendes“ Modernisierungspaket. Für die Gebäudetypen EFH, RH und MFH der Baualterklasse F werden entsprechend folgende allgemeine Modernisierungsmaßnahmen empfohlen.²⁸

Gebäudetyp Einfamilienhaus

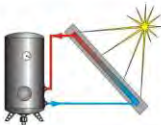
Tabelle 8: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude EFH der Baualterklasse F gemäß Tabula Studie

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung 	0,18	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke + Dachabdichtung 	0,09
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombi. unter/auf 	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen 	1,13 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)  Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle) 	0,61 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung 	2,46 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung 	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,56 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,05 kWh Primärenergie

²⁸ Vgl. Institut Wohnen und Umwelt, *Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*, S. 147ff

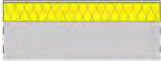
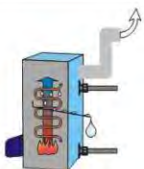
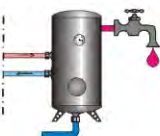
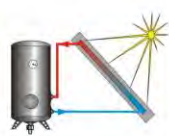
Gebäudetyp Reihenhaus

Tabelle 9: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude RH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig) 	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig) 	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf 	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen 	1,15 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; minimierte Wärmeverluste der Verteilungen (Verlegung innerhalb thermischer Hülle)  Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle) 	0,50 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel), keine Zirkulationsleitung 	2,46 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage, Solarspeicher, keine Zirkulationsleitung 	0,39 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,64 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger	inkl. Strom für Hilfsenergie 1,02 kWh Primärenergie

Gebäudetyp Mehrfamilienhaus

Tabelle 10: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude MFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)	Beispielhafte Maßnahmen	U-Wert W/(m²K)
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig) 	0,20	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig) 	0,10
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz) 	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung 	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster) 	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung) 	0,30	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf 	0,23
Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme	Wärmeversorgungssystem	Energieaufwand für 1 kWh Wärme
Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteileitungen 	1,10 kWh Gas	Gas-Zentralheizung, hohe Effizienz: Brennwertkessel; gute Dämmung der Wärmeverteileitungen  Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung (Voraussetzung: luftdichte Gebäudehülle) 	0,59 kWh Gas zuzügl. Strom für Lüftungsanlage
Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel); WW-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen 	1,76 kWh Gas	Kombination mit Wärmeerzeuger Heizung (Brennwertkessel) + thermische Solaranlage; Solar-Speicher; gut gedämmte Zirkulationsleitungen 	0,63 kWh Gas
Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	1,43 kWh Primärenergie	Primärenergieaufwandszahl nicht-erneuerbare Energieträger inkl. Strom für Hilfsenergie	0,99 kWh Primärenergie

2.4 Typische Handlungsfelder und Herausforderungen bei Sanierungsprojekten

Bei der Umsetzung eines Sanierungsprojektes können ebenfalls typische Handlungsfelder und Herausforderungen genannt werden, die bei von Wohngebäuden aus den 70er Jahren häufig auftreten und für die bereits in der Planungsphase sinnvolle Lösungen entwickelt werden müssen.

- Die Statik des Bestandsgebäudes muss i.d.R. erhalten bleiben, damit der Bestandsschutz für die statische Berechnung des Bestandsgebäudes erhalten bleibt. Auskragende Bauteile können nicht ohne Abklärung mit dem Statiker abgetrennt werden, da sich dadurch das statische System verändert. Ggf. müssen die Bestandsdecken statisch ertüchtigt werden.
- Bei Aufstockungen über der obersten Geschossdecke empfiehlt sich u.a. aus statischen Gründen eine Holzbauweise gegenüber einem Massivbau da geringere Flächenlasten auftreten.
- Anbauten als selbsttragende statische Systeme und ein vom Bestand unabhängiger Standsicherheitsnachweis für den Neubau kann ein sinnvoller Lösungsansatz sein.
- Die Dämmung und Schließung der Gebäudehülle
- Wärmbrücken müssen vermieden werden. Bei den Gebäuden aus den 70er Jahren sind diese häufig anzutreffen (Vgl. Kapitel 2.3.1). Wird ein sehr guter Energieeffizienzstandard angestrebt, so ist meist eine bauteilspezifische Wärmebrückenberechnung notwendig, um auf die geforderten Werte für den Transmissionswärmeverlust HT' zu kommen. Problematisch sind dabei aus der Gebäudehülle auskragende Bauteile wie Balkone, die mit der Geschossdecke zusammenhängend, ohne thermische Trennung und in Stahlbeton ausgeführt wurden. Eine nachträgliche Dämmung der Balkone führt zu sehr großen Bauteilstärken und meist unvorzteilhaften Schwellensituationen an den Balkontüren. Will man das vermeiden, müssten in der Konsequenz die Balkone demontiert werden. Dies führt jedoch zu einem erheblichen Zusatzaufwand und beeinträchtigt möglicherweise die bestehende Statik. Eine sinnvolle Lösung kann bei einem größeren Sanierungsvorhaben die Integration dieser Bauteile in das warme Gebäudeinnere sein.
- Die Dämmung der Kellerdecke von unten kann ein pragmatischer Lösungsansatz sein um eine möglichst gut geschlossenes warmes Gebäudeinneres von einem kalten Keller abzutrennen. Die nach Dämmung verbleibende Raumhöhe ist zu bedenken. Weiterhin sind dabei oft bereits an der Kellerdecke montierte Rohrleitungen zu berücksichtigen. Ist im Keller mit einer hohen Luftfeuchtigkeit zu rechnen, empfiehlt sich für die Dämmung mit geeigneten Materialien wie z.B. Kalziumsilikatplatten auszuführen. Darüber hinaus kann eine regulierte Belüftung der Kellerräume sinnvoll sein.

- Austausch der Gebäudetechnik und der Installationsleitungen sollte überdacht werden.
- Die Verbindung von Altbau und Neubau bringt zusätzliche planerische Herausforderung mit sich.
- Die Altbau-Stahlbetondecken sind meist nur zwischen 14 und 18 cm stark, wohin bei Neubau-Betondecken Deckenstärken von 20cm und mehr keine Seltenheit sind. Beim Anschluss des Neubaus an den Altbau muss folglich mit unterschiedlichen Deckenstärken der Rohbetondecken geplant werden. Meist kann ein gleiches Bodenniveau auf derselben Etage erreicht werden, indem die Decken nach unten verspringen oder indem mit unterschiedlichen Höhen beim Bodenaufbau gearbeitet wird.
- Neuer Bodenaufbau muss sich in Bestandssituation (Anschlusspunkte Erschließung, Sturzhöhen Türen, Brüstungshöhen Fenster, etc.) einfügen. Oftmals ist im Altbaubereich nur geringer Bodenaufbau möglich und beim Einbau einer Fußbodenheizung sollten Estriche mit geringem Bodenaufbau gewählt werden.
- Die Raumhöhen müssen im Wohnbereich auch nach den Sanierungsmaßnahmen weiterhin immer mindestens 2,40m betragen.
- Die Grundrissgestaltung muss sich am Bestand orientieren.
- Bei Umnutzung oder Nachverdichtung ist die bestehende Erschließung oft nicht passend und muss überdacht werden. Dabei bleibt es oft eine große Herausforderung Barrierefreiheit in bestehenden Raumsituationen zu schaffen.
- Der Einbau eines Aufzugs kann bei größeren Erweiterungen sinnvoll sein.

2.5 Abbruch und Neubau oder Sanierung?

Ein Abbruch vorhandener Gebäudesubstanz bedeutet immer die Vernichtung von grauer Energie.²⁹ Hinzu kommt, dass der meist auf den Abbruch folgende Neubau ebenfalls wieder viel Energie und viele Ressourcen zur Erzeugung der neuen Baumaterialien und zur Errichtung des Gebäudes in Anspruch nimmt. So gilt beispielsweise die Zementherstellung unter anderem als eine besonders energie- und emissionsintensive Branche. Ein Abbruch vorhandener Gebäude sollte also immer hinterfragt und nach Möglichkeit vermieden werden. Es muss im Zusammenhang mit der Thematik Sanierung von Bestandsgebäuden aber auch darauf hingewiesen werden, dass sich nicht automatisch jede Immobilie für ein Sanierungskonzept eignet. Vor der Entscheidung, ob eine Sanierung oder ein Abbruch und Neubau sinnvoller ist, wird eine ordentliche Überprüfung aller Faktoren empfohlen.

Maßgebende Entscheidungskriterien, die für oder gegen einen Abbruch sprechen können, sind Beeinträchtigungen des statischen Systems, starke bautechnische Mängel an tragenden Bauteilen oder Feuchtigkeit im Gebäude. Ist dies der Fall, muss man abwägen wie hoch der Aufwand ist die Mängel zu beheben und das Gebäude zu erhalten. Ist die Statik des Gebäudes nur mit extrem großem Aufwand zu erhalten, was beispielsweise bei Gebäuden aus den 50er Jahren der Fall sein kann, so kann auch ein Abbruch und Neubau eine sinnvolle Strategie sein.

Die Wohngebäude aus den 70er Jahren wurden in Westdeutschland meist in Massivbauweise und mit Stahlbetondecken errichtet und weisen an der Baukonstruktion meist wenig Mängel auf, sodass ein Erhalt des Gebäudes über viele weitere Jahrzehnte grundsätzlich möglich ist. Auch ein Rückbau bis zum tragenden Kern und somit der Erhalt eines Großteils des Gebäudes kann hier eine vernünftige Strategie sein.

Handlungsbedarf besteht bei den Gebäuden aus den 70er Jahren hingegen meist bei der Erneuerung der Fassade, bei der Versorgungstechnik, bei der Energieeffizienz (Vgl. Kapitel 2.3) und in Bezug auf eine Anpassung des Gebäudes an eine veränderte Anforderung der Nutzer. Die Energieeffizienz lässt sich in der Regel auch bei Bestandsimmobilien deutlich steigern. Meist werden dabei die Fenster erneuert und die Außenwände gedämmt, was zeitgleich eine Erneuerung der Fassade mit sich bringt. Auch die Versorgungstechnik kann erneuert werden, ohne dass das Gebäude abgebrochen werden muss. Die Gebäude aus den 70er Jahren durchleben innerhalb vieler Jahrzehnte jedoch auch immer einen konstanten Wandel der Bewohnerschaft und Eigentümerschaft und durch die Veränderung der Nutzeranforderungen an die Gebäude kann ein größerer Eingriff in die bestehende Bausubstanz notwendig werden. Bei einem steigenden Bedarf an Wohnraum müssen die vorhandenen Gebäude meist aufgestockt oder angebaut werden. Hier sind durchdachte Lösungen gefragt, die mit dem Bestand in Einklang zu bringen sind.

²⁹ Erklärung: Als graue Energie wird die Primärenergie bezeichnet, die notwendig ist, um ein Gebäude zu errichten. Graue Energie umfasst Energie zum Gewinnen von Materialien, zum Herstellen und Verarbeiten von Bauteilen, zum Transport von Menschen, Maschinen, Bauteilen und Materialien zur Baustelle, zum Einbau von Bauteilen im Gebäude sowie zur Entsorgung.

Wenn in einem Sanierungskonzept oder Erweiterungskonzept für die angesprochenen Punkte Lösungen erarbeitet werden können, kann der Abbruch bestehender Gebäude vermieden werden. Gebäude aus den 70er Jahren eignen sich hierfür meist sehr gut. Das kann dann als nachhaltiger und ressourcenschonender Umgang mit vorhandener Bausubstanz gewertet werden und trägt zur Eingrenzung des Klimawandels bei.

In der weiteren Arbeit wird mit der Ratiborer Str.1f in Waldkraiburg ein typischer Vertreter aus den 70er Jahren gewählt, für den sich eine Sanierung vorteilhafter darstellt als ein Abbruch. Dies wird im Folgenden durch die systematische Erarbeitung von zwei sinnvollen Sanierungsvarianten gezeigt.

3 SANIERUNGSKONZEPT FÜR DIE RATIBORERSTR. 1F

3.1 Der Bestand

3.1.1 Bestandsaufnahme

Das Bestandsgebäude befindet sich in der Ratiborerstraße 1f in Waldkraiburg und wurde im Jahre 1972 errichtet. Die Grundfläche beträgt ca. 200qm und die Geschossfläche ca. 400qm. Das Haus ist voll unterkellert. Die Erdgeschosszone ist gegenüber dem Bestands-
gelände um einen Meter erhöht.

Gegenwärtig wird das Erdgeschoss als Zahnarztpraxis genutzt. Im Obergeschoss befindet sich eine Wohnung mit ca. 170qm, welche temporär vermietet ist. Der Keller wird als Lager für die Praxis und für die Wohnung im Obergeschoss genutzt. Allgemein kann man von einem gewissen Investitionsstau beim Gebäude sprechen.

3.1.1.1 Lagebeschreibung Waldkraiburg und Ratiborerstraße 1f

Lagebeschreibung Waldkraiburg

Waldkraiburg ist mit ca. 25.000 Einwohnern die bevölkerungsreichste Stadt im Landkreis Mühldorf am Inn. Die Gemeinde Waldkraiburg wurde erst in den Nachkriegsjahren des 2. Weltkrieges gegründet und entstand ursprünglich durch eine Ansiedlung von Flüchtlingen auf dem ehemaligen Gelände der Pulverfabrik der Deutschen Sprengchemie (DSC), welche in einem Wald nördlich des Marktes Kraiburg am Inn ab dem Jahr 1937 aufgebaut wurde. In sehr kurzer Zeit entwickelte sich eine Arbeiterstadt mit viel Industrie und einer aus vielen verschiedene Nationen stammenden Bevölkerung.

Die Stadt und Ihre Betriebe waren schon zu Gründungszeiten ein großer Arbeitgeber und mittlerweile bieten die mehr als 600 Firmen in den Bereichen Industrie, Handel, Verkehr und Logistik nach wie vor sehr viele Arbeitsplätze nicht nur für die Bewohner der Stadt sondern auch für das angrenzende Umland.³⁰

In der Stadt befinden sich zahlreiche Schulen, Ärzte verschiedener Fachrichtungen, alle Geschäfte des täglichen Bedarfs, ein Kulturzentrum, diverse Restaurants, Bars und Cafés, ein Kino und ein Freibad. Das bayrische Voralpenland und die Region Chiemgau mit ihren

³⁰ Vgl. Stadt Waldkraiburg: *Strukturdaten*, 30.03.2021

touristischen Ausflugszielen wie z.B. dem Chiemsee sind von Waldkraiburg mit dem Auto in kurzer Zeit erreichbar. Folglich kann man in Waldkraiburg von einer hohen Wohnqualität und einem hohen Freizeitwert der Stadt sprechen.

Auf der Bahnlinie Mühldorf - Ampfing - München verkehren die Züge der Deutschen Bahn im Stunden-Takt und so ist auch für die Bewohner der Stadt Waldkraiburg eine sehr gute Anbindung an die Landeshauptstadt gegeben. Darüber hinaus wurde im September 2019 die Bundesautobahn A94 von München bis Burghausen fertiggestellt. Für viele Unternehmen und Arbeitnehmer/-innen im sog. „Chemie Dreieck“ rund um die Städte Waldkraiburg, Burghausen, Trostberg und Traunreut verbesserte sich die Infrastrukturanbindung dadurch merklich. In der Konsequenz konnte man in den vergangenen Jahren auch in Waldkraiburg feststellen, dass die Immobilienpreise deutlich stiegen. In München herrscht zusätzlich eine sehr angespannte Lage auf dem Immobilien- und Wohnungsmarkt und auch dadurch rückt die Region um Waldkraiburg weiter in den Fokus von Investoren und Wohnungssuchenden. Es findet ein moderater aber konstanter Zuzug nach Waldkraiburg statt. Über die Jahrzehnte wuchsen die ursprünglich etwas heterogenen Bevölkerungsschichten zusammen und man kann heute durchaus eine Entwicklung hin zu einer gut bürgerlichen Mittelschicht feststellen.

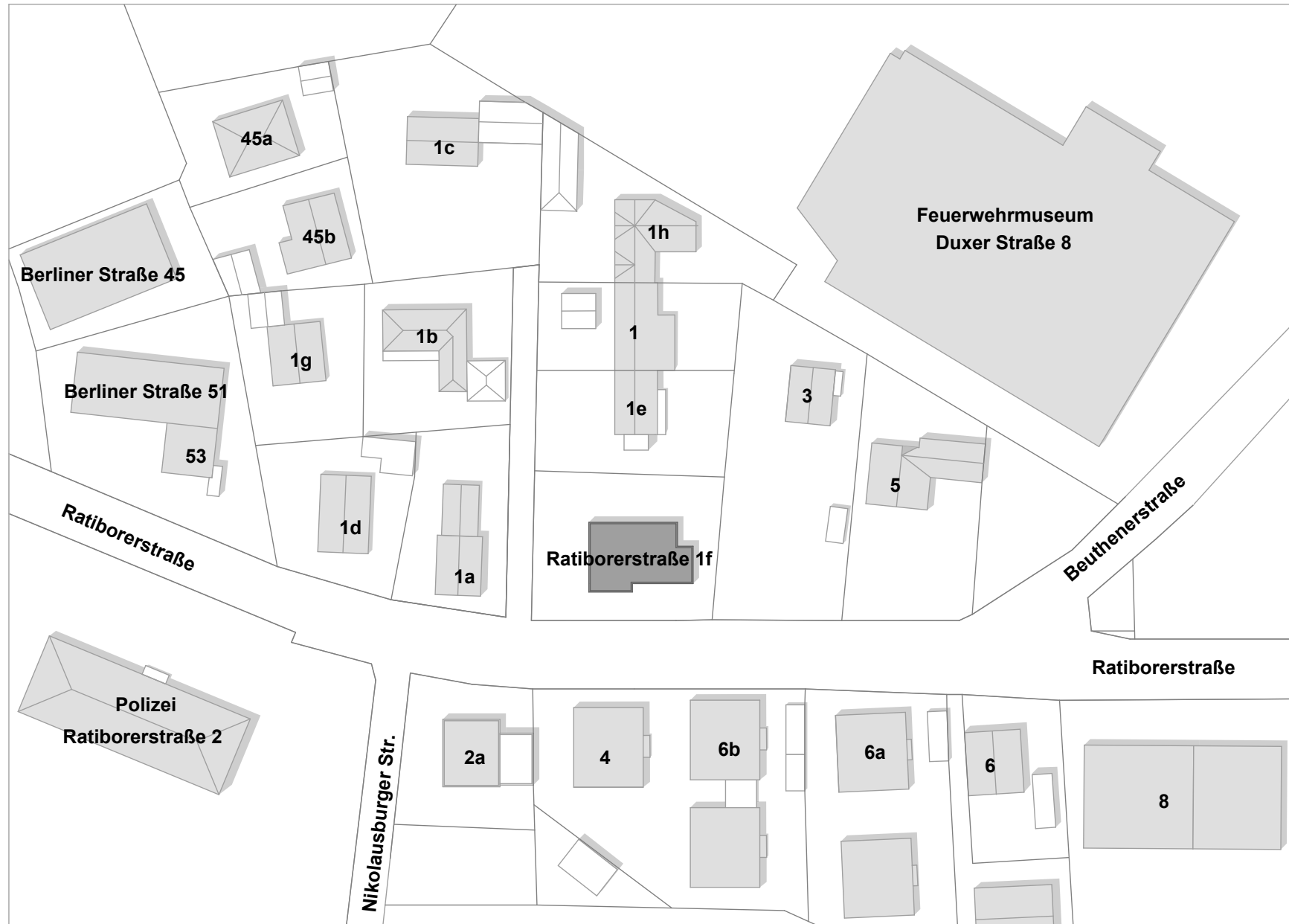
Lagebeschreibung Ratiborerstraße 1f

Die Ratiborerstraße 1f liegt etwas südöstlich vom Zentrum der Stadt. Das Grundstück hat eine Fläche von 840qm. Die Innenstadt und der Bahnhof sind fußläufig erreichbar. Im Quartier der Ringstraßen Berliner Straße, Teplitzerstraße, Beuthenerstraße und Ratiborerstraße befinden sich ein Hotel, ein Bankgebäude, ein kleineres Einkaufszentrum, ein Feuerwehrmuseum, einige Geschäfte des Einzelhandels und diverse Wohnhäuser aus unterschiedlichen Entstehungsjahren und auch die Formensprache ist nicht einheitlich. Auf der gegenüberliegenden Straßenseite der Ratiborerstraße befindet sich ca. 400m weiter westlich in einem neungeschossigen Gebäude die Polizeiinspektion Waldkraiburg.

Im direkt angrenzenden Umgriff befinden sich ausschließlich Wohngebäude mit zwei- oder dreigeschossiger Bebauung mit Satteldächern, Flachdächern und Pultdächern. Gegenüberliegend in der Ratiborerstraße 4, 6 und 6a befinden sich dreigeschossige Mehrparteienhäuser mit Pultdächern. Angrenzend nach Westen, Norden und Osten befinden sich Ein- und Zweifamilienhäuser mit Satteldächern.

Zwar muss man allgemein die Umgebungsbebauung als etwas heterogen beschreiben, jedoch kann als ein gemeinsamer Nenner vieler Gebäude in der Ratiborerstraße eine klare kantige Geometrie identifiziert werden.

3.1.1.2 Lageplan der Ratiborerstr. 1f



3.1.1.3 Typische Architektur in der Umgebung

Im Folgenden werden die Häuser der Umgebungsbebauung der Ratiborerstraße 1f dokumentiert. Die Fotodokumentation typischer Architektur in der Umgebung diente nicht nur der Analyse der Bestandssituation, sondern auch zur Entwicklung einer sich einfügenden Entwurfsidee für eine Erweiterung des Bestandsgebäudes.



Abbildung 4: Ratiborerstr. 8



Abbildung 5: Ratiborerstr. 6 und 6a



Abbildung 6: Ratiborerstr. 6a und 6b



Abbildung 7: Ratiborerstr. 6b, 4 und 2a



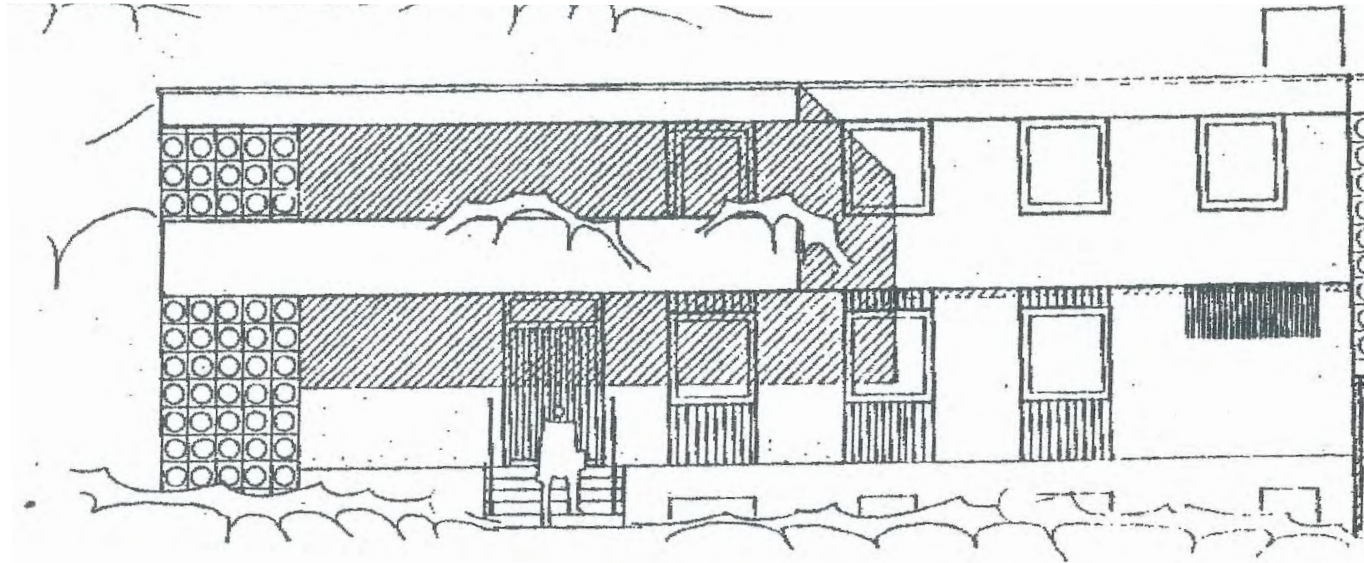
Abbildung 8: Ratiborerstr. 2a



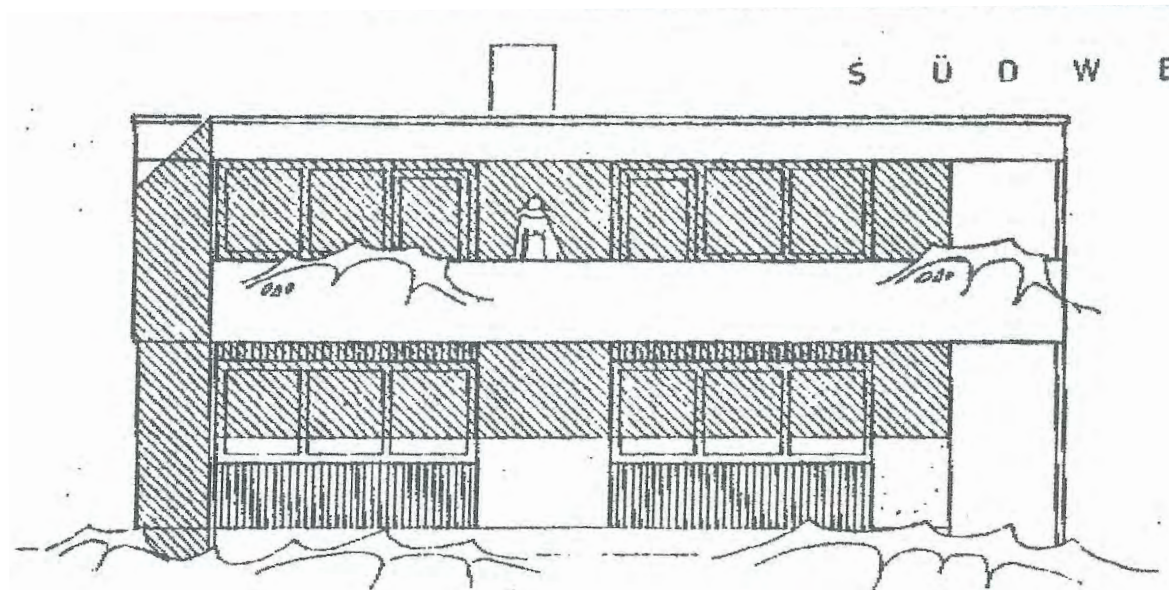
Abbildung 9: Ratiborerstr. 1a und 1f

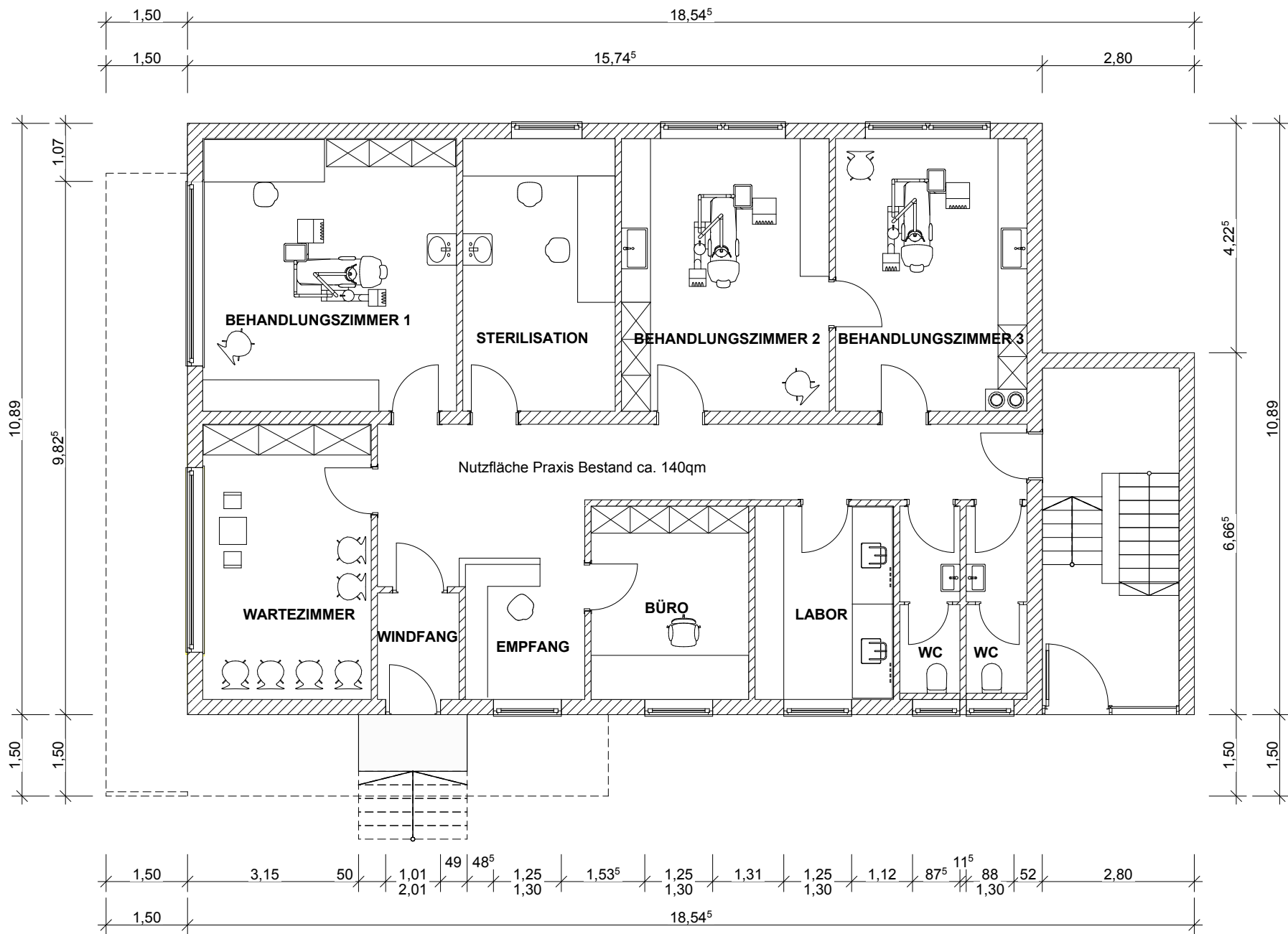
3.1.1.4 Bestandspläne

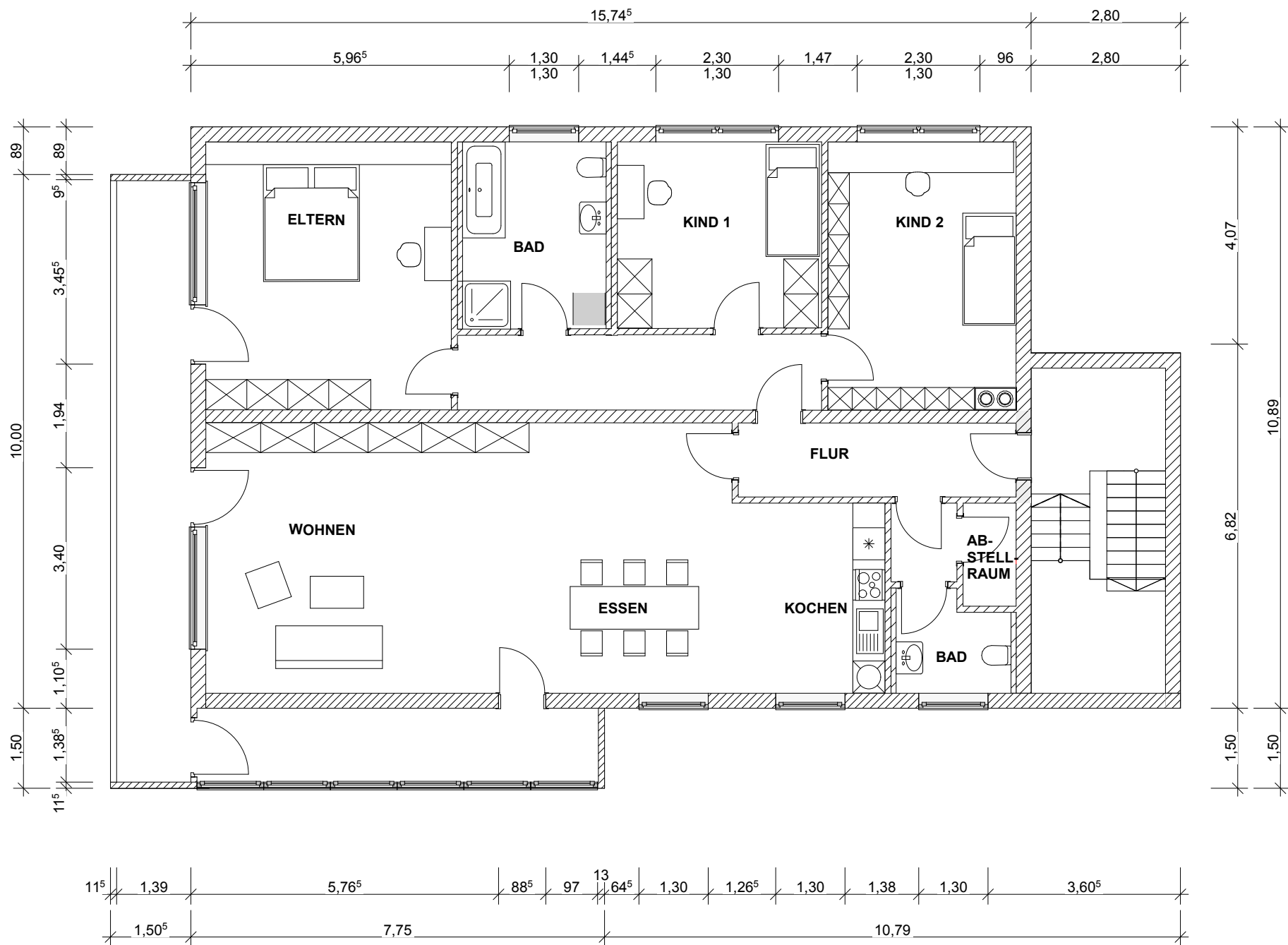
ANSICHT BESTAND
SÜD

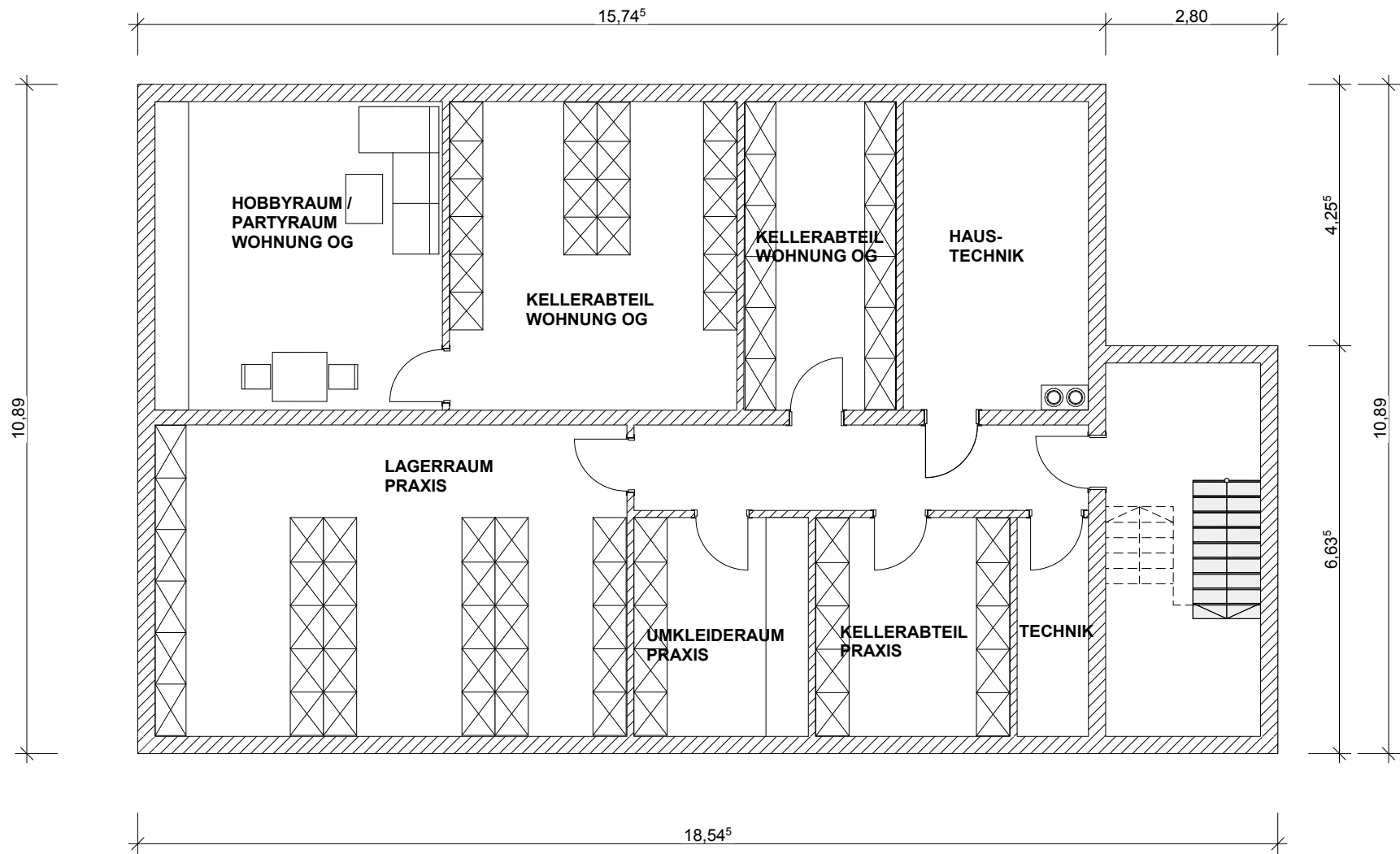


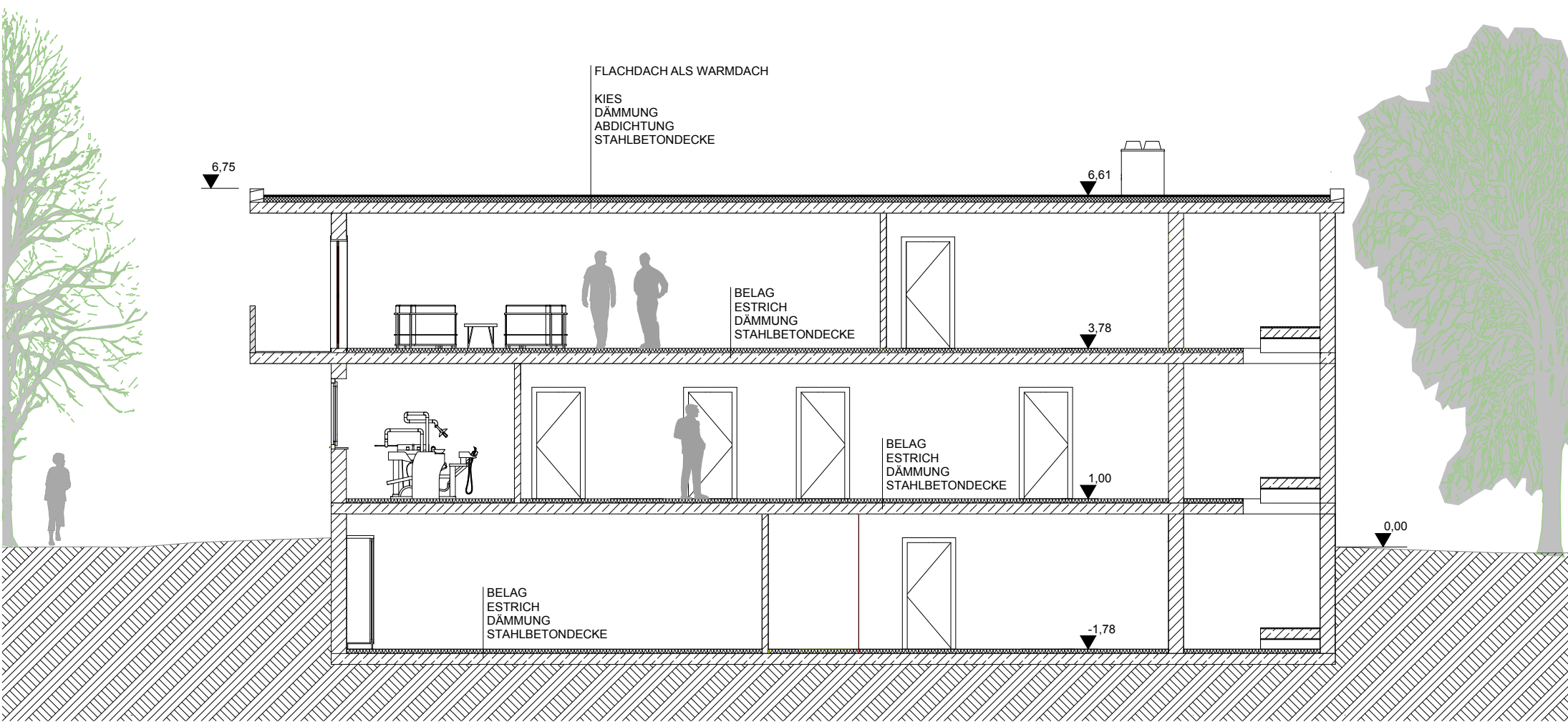
ANSICHT BESTAND
WEST

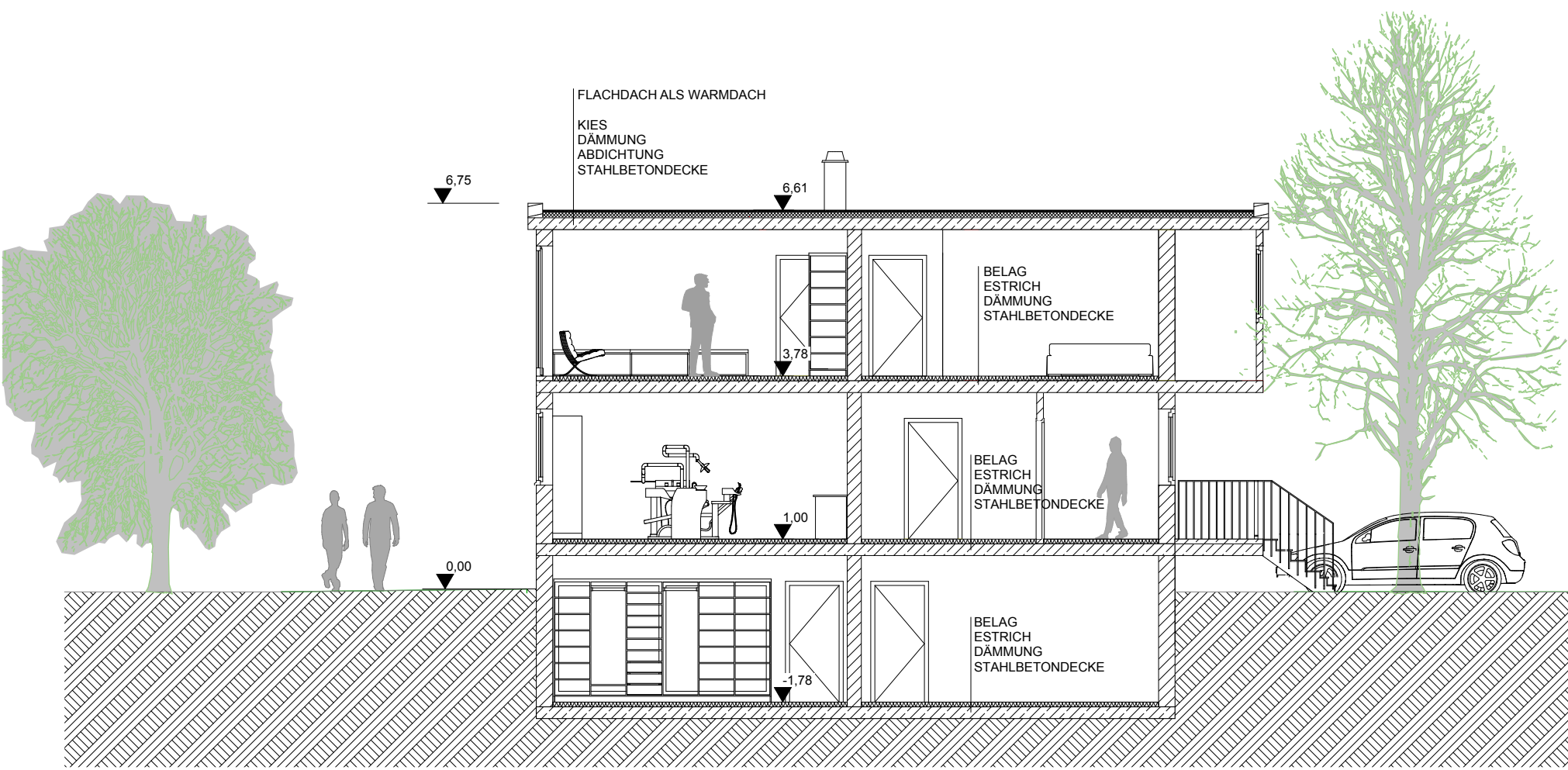












3.1.1.5 Fotodokumentation Bestand Ratiborerstraße 1f



Abbildung 10: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht Süd-Ost; im Hintergrund: Polizeiinspektion Waldkraiburg



Abbildung 11: Ratiborerstr. 1f - Bestand Südseite Eingang Praxis



Abbildung 12: Ratiborerstr. 1f - Bestand Eingang Praxis



Abbildung 13: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht Süd-West



Abbildung 14: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht West



Abbildung 15: Erschließung Ratiborerstraße 1a – 1f

3.1.1.6 Statische Einordnung

Das Haus wurde in Massivbauweise errichtet. Der Keller ist betoniert. Die Decken über Kellergeschoss, Erdgeschoss und Obergeschoss sind aus Stahlbeton. Auf der Süd- und Westseite krägt die Decke über dem Erdgeschoss 1,5m aus. In allen Geschossen ist in der Längsrichtung des Gebäudes eine tragende Wand errichtet worden. Die Decken sind Stahlbetondecken und liegen auf den umfassenden Außenwänden und der tragenden Mittelwand auf und sind von Nord nach Süd in Querrichtung des Hauses als ein Zweifeldträger mit Kragarm (Balkon) gespannt. Die Deckenstärke beträgt 16cm.

Das Gebäude ist solide gebaut und trocken. Es bestehen keine Feuchteschäden.

3.1.1.7 Gebäudetechnik Bestand

Die Sanitärinstallationen und die elektrischen Leitungen bestehen zum Großteil noch aus den 70er Jahren. Die Leitungen sind gegenwärtig alle intakt, bei einer größeren Sanierungstätigkeit wäre ein Austausch der Versorgungsleitungen jedoch anzuraten. Das Haus wird mit Erdgas beheizt und ist an das örtliche Gasnetz angeschlossen. In den Wohn- und Aufenthaltsräumen befinden sich Wandheizkörpern meist in Heizkörpernischen unter den Fenstern.

Neben den Heizkörpernischen sind die großen Fensterflächen mit Zweifachverglasung und der Balkon als starke Wärmebrücken zu nennen.

3.1.1.8 CO₂-Bilanz Bestand und Status Quo Energieeffizienz

Der Status Quo zur Energieeffizienz des Bestandsgebäudes wurde mit der Software Energieberater 18599 3D Plus der Hottgenroth Software AG ermittelt.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt darstellen:

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	632,2 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	215,4	☐ 129,5	92,5	☐ 37,0	☐ 50,9	☐ 64,8	☐ 78,7	☐ 92,5	☐ 148,0
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,477	☒ 0,560	0,374	☐ 0,206	☐ 0,262	☐ 0,318	☐ 0,374	☐ 0,430	

EE-Klasse

- ☐ Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Abbildung 16: Energieeffizienz Bestand und GEG- und BEG-Anforderungen

Das Gebäude erfüllt bei der Wärmeerzeugung mit einem Primärenergiebedarf Q_p von ca. 215 kWh/m²a und einem Transmissionswärmeverlust H_T von ca. 0,560 aktuell den Mindeststandard gemäß GEG nicht. Es ist insbesondere beim Primärenergiebedarf zu empfehlen eine Veränderung vorzunehmen, um den GEG Standard zu erreichen. In Waldkra-

iburg wurde ein Geothermie Heizwerk errichtet und die Stadtwerke Waldkraiburg unterhalten ein Geothermie Fernwärmenetz mit einem sehr nachhaltigen Emissionsfaktor von 20g CO₂-Äquivalent/kWh.³¹ Der Anschluss an dieses Fernwärmenetz wäre möglich und der Primärenergiebedarf würde dadurch signifikant um 90% auf 21,7 kWh/m²a reduziert werden.

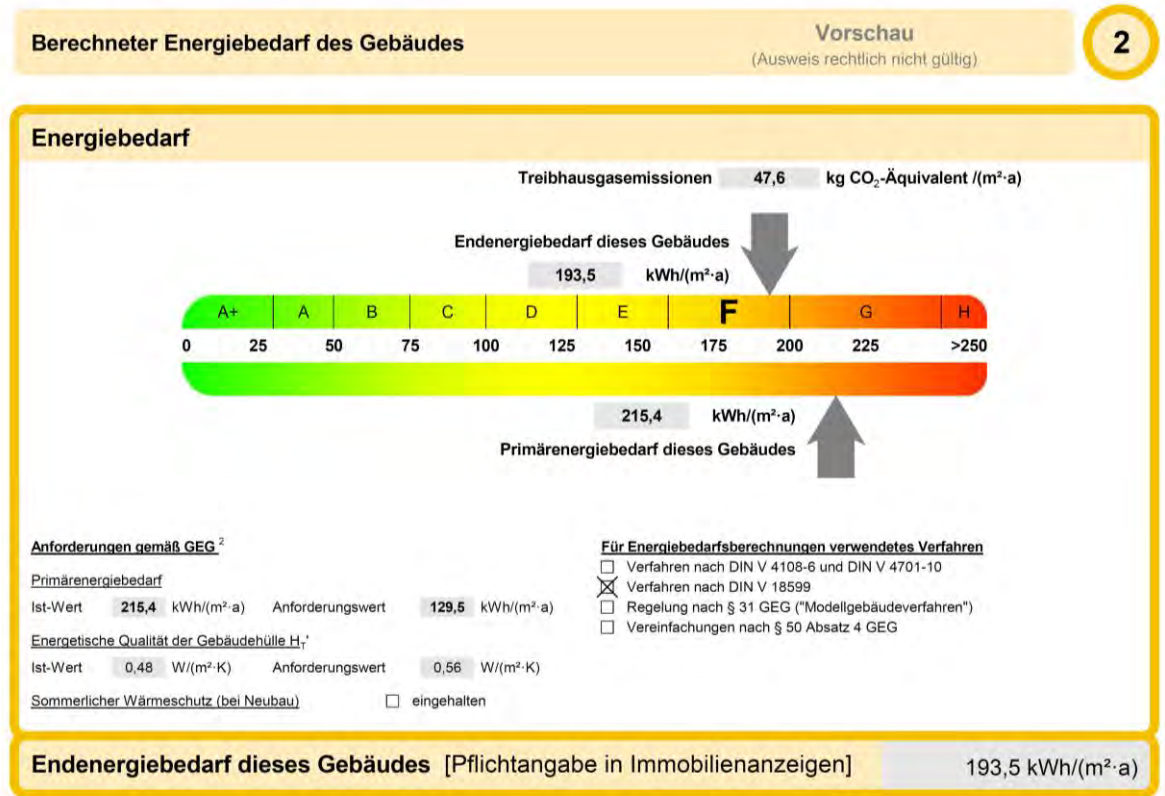


Abbildung 17: Auszug Energieausweis Bestandsgebäude

Die vollständigen Ergebnisse der Berechnungen mit der Energieberater Software der Hottgenroth AG für den Bestand befindet sich im Anhang als Ist-Situation zum Sanierungskonzept 1.

³¹ Vgl. Beratende Ingenieure Michael Schwarz & Martin Reuter GbR, *Bescheinigung über die energetische Bewertung nach FW 309 Teile 1 und 7 Wärme-Versorgungssystem Geothermales Fernwärmenetz Waldkraiburg*, Seite 1

Die Energiebilanz der Bestandssituation wurde über das CO₂-Bilanzierungs-Tool der DGNB erstellt. Hier wird auch die im Haus durchschnittlich konsumierte elektrische Energie mit eingerechnet. Die Analyse lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Bilanz der Treibhausgasemissionen

Bilanzrahmen Betrieb		
THG-Bilanz Betrieb		
THG-Emissionen aus zugeführter Endenergie	[kgCO ₂ eq/a]	26.741
THG-Emissionen aus bereitgestellter Endenergie	[kgCO ₂ eq/a]	0
Bilanz der THG-Emissionen	[kgCO ₂ eq/a]	26.741
Bilanz der THG-Emissionen (flächenspezifisch)	[kgCO ₂ eq/a*NRF]	81,0
Klimaneutralität im Betrieb		
Wird das Gebäude / der Standort klimaneutral betrieben?		NEIN

Abbildung 18: Auszug CO₂-Bilanz Bestandsgebäude

Mit ca. 80kg CO₂eq pro m² und Jahr und mit insgesamt ca. 26 - 27 t CO₂eq pro Jahr ist das Gebäude nicht klimaneutral.

Die vollständige Berechnung über das Tool der DGNB befindet sich im Anhang als Ist-Situation bei den Berechnungen zum Sanierungskonzept 1.

3.1.1.9 Baurecht und Erweiterungspotenzial

Das Grundstück befindet sich im Innenbereich der Stadt Waldkraiburg also im Zusammenhang bebauter Ortsteile aber nicht im Bereich eines Bebauungsplans. Das Bauvorhaben muss sich folglich gemäß §34 Baugesetzbuch nach Art und Maß der Bebauung, der Bauweise und der Grundstücksfläche, die überbaut werden soll, in die Eigenart der näheren Umgebung einfügen.³²

Der Begriff „Einfügung“ kann auf die vier Parameter *Art der Nutzung* (Wohnen, Gewerbe usw.), das *Maß der Nutzung* (Kubatur, Bauhöhen), die *Bauweise* (offen oder geschlossen) und die *überbaute Fläche* eingegrenzt werden.

Art der Nutzung

In der näheren Umgebung befinden sich sowohl Wohngebäude als auch nicht lärmende Gewerbebetriebe. Das Gebäude in der Ratiborerstraße 1f fügt sich mit seiner doppelten

³² Vgl. Baugesetzbuch (BauGB): §34 Zulässigkeit von Vorhaben innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile, Abs (1)

Nutzung (Gewerbe im EG und Wohnen im OG) in die nähere Umgebung ein und diese Art der Nutzung kann auch bei einer Erweiterung des Gebäudes fortgeführt werden.

Maß der Nutzung

Sowohl die Kubatur als auch die Bauhöhen Trauf- und Firsthöhe liegen bei den direkt gegenüberliegenden Gebäuden in der Ratiborerstraße 6a, 6b und 4, welche alle eine dreigeschossige Bebauung aufweisen, deutlich über dem Maß des Bestandsgebäudes in der Ratiborerstraße 1f. Eine Erweiterung und Aufstockung des Gebäudes ist somit grundsätzlich zulässig. Will man bei einer Erweiterung das vorhandene Ausbaupotenzial maximal nutzen, wird man die Details zum zulässigen Maß der Erweiterung mit dem Bauamt der Stadt Waldkraiburg und dem Landratsamt Mühldorf abstimmen müssen.

Darüber hinaus müssen die Abstandsflächenregelungen nach Bayrischer Bauordnung eingehalten werden. Eine Abstandsflächenübernahmeerklärung ist von den direkt angrenzenden Nachbarn tendenziell nicht zu erwarten, sodass die Planung versuchen muss alle Abstandsflächen auf dem eigenen Grundstück nachzuweisen. Lediglich die Abstandsfläche nach Süden könnte bis zur Straßenmitte reichen. „Die Tiefe der Abstandsfläche bemisst sich nach der Wandhöhe.“³³ „Wandhöhe ist das Maß von der Geländeoberfläche bis zum Schnittpunkt der Wand mit der Dachhaut [...] . Die Höhe von Dächern mit einer Neigung von bis einschließlich 70 Grad wird zu einem Drittel der Wandhöhe, von Dächern mit einer Neigung von mehr als 70 Grad voll der Wandhöhe hinzugerechnet. Das sich ergebende Maß ist H.“³⁴ Die Tiefe der Abstandsflächen beträgt für das Gebäude in der Ratiborerstraße 1f $0,4 H$.³⁵

Bauweise

In der offenen Bauweise werden die Gebäude mit seitlichem Grenzabstand errichtet, in der geschlossenen Bauweise werden sie ohne seitlichen Grenzabstand errichtet. In der näheren Umgebung herrscht eine offene Bauweise vor. Die Bauweise in der Ratiborerstraße 1f ist ebenfalls offen und muss auch nach Sanierung und Erweiterung offen bleiben.

Überbaute Fläche

Bei den bebaubaren Flächen richtet sich das Einfügegebot nicht nach den Grundflächenzahlen sondern ohne Betrachtung der Grundstücksgröße nach den tatsächlich überbauten Gebäudeflächen. Darüber hinaus wird meist die Einhaltung vorhandener Gebäudefluchten

³³ Bayrische Bauordnung: *Art. 6 Abstandsflächen Abstände*, Abs (4), Satz 1

³⁴ Bayrische Bauordnung: *Art. 6 Abstandsflächen Abstände*, Abs (4), Satz 2ff

³⁵ Vgl. Bayrische Bauordnung: *Art. 6 Abstandsflächen Abstände*, Abs (5) und Abs (5a)

gefordert. Die überbauten Flächen sind bei einigen Gebäuden in der näheren Umgebung deutlich größer als in der Ratiborerstraße 1f. Die Gebäude in der Ratiborerstraße 2, 6b und 8 sowie die Gebäude in der Berliner Straße 45 und 51 sowie das Feuerwehrmuseum in der Duxerstraße 8 sind hier zu nennen. Eine Erweiterung der überbauten Grundstücksfläche ist somit zulässig und kann in einem Sanierungskonzept mit einfließen.

3.1.2 SWOT Analyse zum Bestandsgebäude

Erläuterung

Eine SWOT-Analyse gibt über eine interne Analyse der Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) sowie über eine externe Analyse der Möglichkeiten (Opportunities) und Risiken (Threats) einen umfassenden Überblick darüber, wie sich ein Projekt oder ein Unternehmen am Markt positionieren kann und an welchen Themen konstruktiv gearbeitet werden muss.

Diese Methodik der Analyse kommt ursprünglich aus dem Bereich der strategischen Unternehmensplanung und hilft die Strategieentwicklung zu formalisieren und zu systematisieren. Diese Methodik soll im Folgenden auch für eine Weiterentwicklung des Bestandsgebäudes in der Ratiborerstraße 1f angewandt werden.

In einem ersten Schritt werden alle internen Stärken und Schwächen die das Gebäude aufweist analysiert und in einer entsprechenden Matrix aufgeschrieben.

In einem zweiten Schritt werden alle externen Möglichkeiten und Risiken die auf das Gebäude einwirken analysiert und in einer entsprechenden Matrix aufgeschrieben.

In einem finalen Schritt werden mit Hilfe einer Kombinations-Methodik der identifizierten Faktoren zwei sinnvolle Sanierungskonzepte erarbeitet. Eine erste Sanierungsvariante soll sich daraus ableiten, mit welchen Möglichkeiten man die internen Schwächen ausmerzen kann. Eine zweite Sanierungsvariante soll sich daraus ableiten mit welchen Möglichkeiten man die internen Stärken des Gebäudes in einer größeren Erweiterung nutzen kann.

3.1.2.1 Interne Stärken und Schwächen

***Als interne Stärken des Gebäudes sind zu nennen:*³⁶**

- Statik in Ordnung und solide Bausubstanz
- Große Flächen zur gewerblichen Nutzung und zur Nutzung als Wohnraum
- Baurecht nach §34 und Ausbaupotenzial beim Maß der baulichen Nutzung
- Großes Grundstück
- Bereits als Praxisstandort etabliert

³⁶ Vgl. Dr. Herbert Heimpl, Dr. Verena Heimpl-Kiermaier, Allgemeine Befragung zum Praxisstandort an der Ratiborerstr. 1f, 20.03.2022.

- Zentrale Lage in der Stadt

***Als interne Schwächen des Gebäudes zu nennen:*³⁷**

- Versorgungstechnik des Gebäudes bisher nicht erneuert und ca. 50 Jahre alt
- Schlechte Wärmedämmung bei großen Fensterflächen, Heizkörpernischen und gering gedämmten Dach
- Hoher Energieverbrauch
- Behaglichkeit im Gebäude ist nicht optimal
- Flachdach aus den 70er Jahren und Gefahr von Nässeintritt durch Materialermüdung
- Hochparterre für manche Nutzer des Gebäudes ein Problem, besonders ältere Patienten der Praxis
- Kein Aufzug im Gebäude
- Baukörper und Fassade sehr typisch für die Entstehungszeit der 70er Jahre und Außenwirkung entsprechend geprägt
- Umgestaltung des Außenbereichs nötig

3.1.2.2 Externe Chancen und Risiken

***Als externe Chancen des Gebäudes sind zu nennen:*³⁸**

- Aufwertung des Quartiers durch großen Neubau einer Wohnanlage in 300m Entfernung
- Nachverdichtungsprojekte in unmittelbarer Nachbarschaft erweitern die Möglichkeiten des geltenden Baurechts nach §34 BayBO. Die Umgebungsbebauung ist zum Teil bereits dreigeschossig.
- Attraktive staatliche Förderprogramme zur Sanierung von Bestandsgebäuden
- Interesse der Stadt, dass Praxisstandort erhalten bleibt und politische Befürwortung von Projekten der Innenentwicklung und Nachverdichtung.

³⁷ Vgl. Dr. Herbert Heimpl, Dr. Verena Heimpl-Kiermaier, Allgemeine Befragung zum Praxisstandort an der Ratiborerstr. 1f, 20.03.2022.

³⁸ Vgl. Dr. Herbert Heimpl, Dr. Verena Heimpl-Kiermaier, Allgemeine Befragung zum Praxisstandort an der Ratiborerstr. 1f, 20.03.2022.

- Deutschland ist zum Einwanderungsland geworden und es herrscht ein konstanter Zuzug in fast allen Regionen Bayerns
- Waldkraiburg gilt als großer Industriestandort, somit kann auch zukünftig mit einer hohen Nachfrage nach Wohnraum gerechnet werden
- Sichere Rechtslage in Deutschland
- Mit der Fertigstellung der Autobahn A94 ist der Landkreis Mühldorf und das sog. Chemiedreieck rund um Burghausen und Waldkraiburg sehr gut an München angebunden
- Auf der Bahnlinie Mühldorf-Ampfing-München verkehrt stündlich ein Zug nach München und der Anschluss in Ampfing ist mit dem Auto in 10min zu erreichen.

Als externe Risiken und Gefahren des Gebäudes sind zu nennen:³⁹

- Große Bautätigkeit in der unmittelbaren Umgebung führt dazu, dass die Attraktivität des Gebäudes im Vergleich zu neueren und besseren Gebäuden sinkt.
- Steigende Energiepreise insbesondere für Öl und Gas
- Steigende Baukosten hemmen die Investitionsbereitschaft
- Steigende Kredit-Zinsen bei Fremdfinanzierung der Baukosten
- Fachkräftemangel erschwert die Umsetzung von Bautätigkeiten
- Gesetzliche Vorgaben durch das GEG zwingen zum Handeln
- Zuspitzung der Parkplatzsituation durch Nachverdichtungsprojekte in unmittelbarer Nähe

3.1.2.3 Ableitung von Strategien für ein Sanierungsprojekt

In einem weiteren Schritt sollen daraus zwei mögliche Strategien für ein Sanierungsprojekt abgeleitet werden.

Die erste Strategie soll sich aus der Kombination der internen Schwächen mit den externen Chancen ableiten und ein Konzept für ein überschaubares Sanierungsprojekt welches die Schwächen beseitigt ergeben. Darauf aufbauend wird dann ein „Sanierungskonzept 1“ entwickelt.

³⁹ Vgl. Dr. Herbert Heimpl, Dr. Verena Heimpl-Kiermaier, Allgemeine Befragung zum Praxisstandort an der Ratiborerstr. 1f, 20.03.2022.

Die zweite Strategie soll sich aus der Kombination der internen Stärken mit den externen Chancen ableiten und eine sinnvolles Konzept für eine grundlegende Sanierung und Erweiterung des Bestands ergeben. Darauf aufbauend wird dann ein „Sanierungskonzept 2“ entwickelt.

Nachfolgende Tabelle veranschaulicht die beschriebene Kombinations-Methodik zur Strategiebildung.

Tabelle 11: Kombinierte SWOT-Matrix zur Strategiebildung

		Interne Analyse	
		Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
Externe Analyse	Chancen (Opportunities)	"Ausbauen" Welche Stärken passen zum Projekt? Wie können Stärken die Chancenrealisierung erhöhen? --> Sanierungskonzept 2	"Aufholen" Wie können aus Schwächen Chancen entstehen? Wie können sich Schwächen zu Stärken entwickeln --> Sanierungskonzept 1
	Risiken (Threats)	"Absichern" Welchen Risiken kann mit welchen Stärken begegnet werden?	"Vermeiden" Aktivitäten bei denen Schwächen auf Risiken treffen sollten vermieden werden.

W-O Strategie – Sanierungskonzept 1

Wie können die externen Chancen genutzt werden um interne Schwächen zu kompensieren und wie können sich somit Schwächen zu Stärken entwickeln?

- ➔ Nutzung der staatlichen Fördermöglichkeiten um geringe Wärmedämmung der Außenwand, bei den Fensterflächen und Heizkörpernischen zu verbessern.

Durch das Dämmen der Gebäudehülle und die Optimierung der Energieeffizienz steigt auch die Behaglichkeit im Gebäude und der hohe Energieverbrauch lässt sich reduzieren.

Werden Fenster ausgetauscht und eine Wärmedämmung an den Außenwänden angebracht, so kann dies zur Neugestaltung der Fassade und der Verbesserung der Außenwirkung genutzt werden.

- ➔ Schaffung eines attraktiven Wohnraums in den bestehenden Strukturen im OG kann mit überschaubaren Baukosten realisiert werden. Es kann bezahlbarer Wohnraum entwickelt werden, welcher auf eine hohe Nachfrage trifft und sich solide vermieten lässt.
- ➔ Erneuerung der Fassade und Optimierung der Außenwirkung des Gebäudes ist ein wichtiger Erfolgsfaktor zur Revitalisierung des Praxisstandorts in der Ratiborerstraße und zur Erhaltung und Erweiterung des bestehenden Patientenstamms.

S-O Strategie – Sanierungskonzept 2

Wie können externe Chancen durch interne Stärken genutzt werden?

- ➔ Es herrscht eine große Nachfrage nach Wohnraum in der Innenstadt von Waldkraiburg. Auf dem großen Grundstück in der Ratiborerstraße 1f soll ein Nachverdichtungsprojekt entwickelt werden, welches die vorhandene Nachfrage aufgreift und sich als rentierliche Investition für den Bauherrn umsetzen lässt.
- ➔ Das vorhandene Baurecht lässt ein Ausbaupotenzial für eine Erweiterung nach Westen und eine Dachaufstockung um ein zusätzliches Geschoss zu. Das Ausbaupotenzial soll in einem Projekt zur Erweiterung der Praxis und zur zusätzlichen Wohnraumschaffung genutzt werden.
- ➔ Die Statik des Gebäudes ist intakt und die Bausubstanz ist solide. Das Bestandsgebäude soll weitestgehend erhalten bleiben und integraler Bestandteil des neuen Gebäudes bleiben. Der Abbruch bestehender Bausubstanz soll so gering wie möglich bleiben.
- ➔ Die Energieeffizienz des Gebäudes soll auf einen zeitgemäßen Stand gehoben werden um die Behaglichkeit im Gebäude zu steigern und den hohen Energieverbrauch des Gebäudes zu senken. Dabei sollen staatliche Förderprogramme zur Steigerung der Energieeffizienz genutzt werden um die Baukosten zu reduzieren und eine Investitionsentscheidung positiv zu unterstützen
- ➔ Mit dem Sanierungsprojekt soll eine Ertüchtigung der Fassade und der Außenwirkung des Gebäudes einhergehen, sodass sich die Arztpraxis im Erdgeschoss zu einem repräsentativen Standort mit wachsendem Patientenstamm entwickeln lässt.

3.2 Sanierungskonzept 1 „Energieeffiziente Sanierung als überschaubare Investition“

3.2.1 Die Grundidee – Sanierung mit überschaubarer Investitionssumme

Allgemeine Beschreibung

Die Grundidee dieses Sanierungskonzepts besteht darin, die Schwachstellen des Gebäudes zu beseitigen aber das Investment des Eigentümers und die Amortisationszeit der Investition in einem überschaubaren Rahmen zu halten. Somit soll bei dieser Sanierungsvariante am Gebäude keine architektonischen Veränderungen vorgenommen werden. Es soll lediglich die Energieeffizienz des Gebäudes verbessert werden und die Erzeugung der im Gebäude genutzten Wärme und elektrischen Energie soll auf nachhaltige Quellen umgestellt werden, sodass das Gebäude als klimaneutral eingestuft werden kann. Bei der Energieeffizienz sind verschiedene Energiestandards mit den aktuell möglichen Förderungen gegeneinander abzuwägen um eine fundierte Empfehlung zur Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen an den Bauherren aussprechen zu können. Im Folgenden wird dieses Sanierungskonzept auch als „Sanierungskonzept 1“ bezeichnet.

Zieldefinition Sanierungskonzept

- Energetische Sanierungsziele sind die Steigerung der Energieeffizienz und CO₂-Neutralität des Gebäudes
- Ertüchtigung der Fassade und Verbesserung der Außenwirkung des Gebäudes einhergehend mit Wärmedämmung der Außenwände
- Geringe Investitionssumme
- Kurze Amortisationszeit des Investments

3.2.2 Optimierung Energieeffizienzstandard, Ertüchtigung Gebäudehülle und Fassade

Die Strategie des Sanierungskonzepts besteht darin den Energiebedarf des Gebäudes mit Wärmeschutzmaßnahmen signifikant zu senken. Die Investition amortisiert sich über die Einsparung bei den Heizkosten und zusätzlich können staatliche Förderprogramme in Anspruch genommen werden. Dabei soll ein optimales Verhältnis zwischen Sanierungsaufwand und den damit verbundenen Sanierungskosten, den zu erwartenden Fördermitteln und dem energetischen und monetären Einspareffekt gefunden werden. So kann sich das Investment in überschaubarer Zeit refinanzieren.

In den folgenden Gegenüberstellungen wird die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Vermeidung von CO₂ Emissionen betrachtet. Es wird die Bestandssituation mit der sanierten Situation verglichen. Die Wirtschaftlichkeit wird somit daran gemessen wie viel der Nutzer des Gebäudes investieren muss und wieviel monetäre Ersparnis die Sanierungsmaßnahmen für den Nutzer bringen.

Um eine fundierte Aussage treffen zu können wird wie folgt vorgegangen:

- 1) Die Erreichung der verschiedenen EH-Stufen gemäß KfW (vgl. Kapitel 2.1.3) werden in verschiedenen Sanierungsvarianten durchgerechnet. Dies erfolgt mit einer dafür geeigneten Software wie z.B. der Hottgenroth Energieberater Software. Je besser die EH Stufe ist, die erreicht werden soll, desto höher wird der Aufwand der am Gebäude vorzunehmen ist.
- 2) Die Baukosten zur Erreichung der jeweiligen EH-Stufe werden geschätzt
- 3) Die zu erwartende staatliche Förderung wird von den Baukosten abgezogen um die effektiven Investitionskosten zu errechnen.
- 4) Es werden in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die Sanierungsvarianten gegenübergestellt, so dass für jede Variante die energetische und monetäre Ersparnis abgeschätzt werden kann sowie eine Aussage zur Amortisationszeit getroffen werden kann.
- 5) Die Ergebnisse werden interpretiert und eingeordnet.

3.2.2.1 Stufenplan zur Erreichung unterschiedlicher EH Standards

In untenstehender Tabelle wird gezeigt wie man mit immer grundlegenden Sanierungsmaßnahmen einen immer höheren EH-Stufe erreichen kann. Die dazugehörigen Berechnungen (GEG-, BEG-Anforderungen an Transmissionswärmeverlust und Bauteilberechnungen) zu den einzelnen EH-Stufen wurden mit der Software „Energieberater“ von Hottgenroth Software AG erstellt und finden sich im Anhang an diese Arbeit.

Tabelle 12: Stufenplan Erreichung unterschiedlicher EH Standards

		EH Standard nach GEG					
		GEG Min Anforderungen Bestand	Effizienzhaus 100	Effizienzhaus 85	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 55	Effizienzhaus 40
Sanierungsmaßnahmen	Flachdachdämmung					zusätzliche Flachdachdämmung 20cm U-Wert gesamt 0,1W/m ² K	zusätzliche Flachdachdämmung 40cm UWert ges 0,06W/m ² K
	Kellerdecke / Kelleraußenwand				Kellerdecke von unten Dämmen 12cm U-Wert gesamt 0,14W/m ² K Kellerwand Innendämmung 6cm Uwert gesamt 0,18W/m ² K	Kellerdecke von unten Dämmen 12cm U-Wert gesamt 0,14W/m ² K Kellerwand Innendämmung 6cm Uwert gesamt 0,18W/m ² K	Kellerdecke von unten Dämmen 25cm U-Wert gesamt 0,10W/m ² K Kellerwand Innendämmung 10cm Uwert gesamt 0,15W/m ² K
	Außenwände			Außenwände mit 16 cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,11W/m ² K	Außenwände mit 16 cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,11W/m ² K	Außenwände mit 16 cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,11W/m ² K	Außenwände mit 40cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,07W/m ² K
	Fenster		Ausbau alter Fenster Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 1,70W/m ² K	Ausbau alter Fenster Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 1,70W/m ² K	Ausbau alter Fenster Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 1,30W/m ² K	Ausbau alter Fenster Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 0,8W/m ² K	Ausbau alter Fenster Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 0,5W/m²K
	Geothermieanschluss	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie

3.2.2.2 Kostenschätzung der Sanierungsmaßnahmen

In untenstehender Tabelle werden die entstehenden Baukosten zur Erreichung der jeweiligen EH- Stufe abgeschätzt und gegenübergestellt.

Tabelle 13: Kostenschätzung zur Erreichung der unterschiedlichen EH Stufen

		EH Standard nach GEG					
		GEG Min Anforderungen Bestand	Effizienzhaus 100	Effizienzhaus 85	Effizienzhaus 70	Effizienzhaus 55	Effizienzhaus 40
Sanierungsmaßnahmen	Anschluss an Geothermieheizwerk						
	Kosten Stadtwerke Waldkraiburg	8.568,00 €	8.568,00 €	8.568,00 €	8.568,00 €	8.568,00 €	8.568,00 €
	Kosten Heizungsbauer	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
	Erstattung durch Förderung	-6.500,00 €	-6.500,00 €	-6.500,00 €	-6.500,00 €	-6.500,00 €	-6.500,00 €
	Neue Fenster		60.000,00 €	60.000,00 €	75.000,00 €	80.000,00 €	100.000,00 €
	Gerüstbau			8.000,00 €	8.000,00 €	8.000,00 €	8.000,00 €
	Wärmedämmung Außenwand			20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	35.000,00 €
	neuer Putz			15.000,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €	15.000,00 €
	neuer Anstrich			10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €
	Dämmung Kellerdecke von unten 12cm				15.000,00 €	15.000,00 €	25.000,00 €
	Dämmung Kelleraußenwände Innendämmung 6cm						
	Flachdachdämmung 20cm Warmdach					25.000,00 €	
	Flachdachdämmung 40cm Warmdach						45.000,00 €
Summe:		12.068,00 €	72.068,00 €	125.068,00 €	155.068,00 €	185.068,00 €	250.068,00 €

3.2.2.3 BEG Förderung für Komplettsanierung

Tabelle 14: effektive Investitionssummen nach Abzug staatlicher Fördermittel

Bezeichnung Energieeffizienzstandard nach GEG 2020	Mindestanforderungen an			Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz		Kostenschätzung	Bundesförderung für Energieeffiziente Gebäude (BEG) bei Sanierung			effektive Investsumme (nach Tilgungszuschuss)
	Transmissionswärme- verlust HT'	Primärenergiebedarf Qp ohne Haushaltsstrom kWh/(m²a)	weitere Anforderungen	Verbesserung Transmissionswärmeverlust HT'	Verbesserung Primärenergiebedarf Qp		Konditionen pro Wohneinheit	Anzahl sanierter Wohnein- heiten	Tilgungszuschuss in Summe	
GEG Standard	-Normgerechte Dämmung der obersten Geschossdecke: U-Wert von 0,24 W/m²K. - Ungedämmte, zugängliche Leitungen für Heizung und Warmwasser, die durch unbeheizte Räume führen müssen gedämmt werden		Immer, wenn das Haus in größerem Umfang erweitert oder ausgebaut wird, müssen auch die Vorgaben an den Wärmeschutz erfüllt werden.	Mindestanforderungen sind bereits erfüllt		12.068,00 €	---	---	---	12.068,00 €
Effizienzhaus 100	max. 115% des HT' Grenzwerts des Referenzgebäudes	max. 100% des Qp Grenzwerts des Referenzgebäudes		Fenstertausch 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 1,70W/m²K		72.068,00 €	27,5 % von max. 120.000 Euro Kreditbetrag (bis zu 33.000EUR)	2	66.000,00 €	6.068,00 €
Effizienzhaus 85	max. 100% des HT' Grenzwerts des Referenzgebäudes	max. 85% des Qp Grenzwerts des Referenzgebäudes		Fenster mit U-Wert 1,70W/m²K Dämmung Außenwände U-Wert 0,11W/m²K		125.068,00 €	30 % von max. 120.000 Euro Kreditbetrag (bis zu 36.000EUR)	2	72.000,00 €	53.068,00 €
Effizienzhaus 70	max. 85% des HT' Grenzwerts des Referenzgebäudes	max. 70% des Qp Grenzwerts des Referenzgebäudes	kein Wärmeerzeuger auf Basis von Heizöl (Ölbrennwertheizung); gilt auch für Hybridlösungen mit erneuerbaren Energien oder Fernwärmenetzen hydraulischer Abgleich ist Pflicht	Fenster mit U-Wert 1,30W/m²K Dämmung Außenwände U-Wert 0,11W/m²K Kellerdecke und Kelleraußenwände dämmen	Anschluss an Geothermie Heizwerk Waldkraiburg	155.068,00 €	35 % von max. 120.000 Euro Kreditbetrag (bis zu 42.000EUR)	2	84.000,00 €	71.068,00 €
Effizienzhaus 55	max. 70% des HT' Grenzwerts des Referenzgebäudes	max. 55% des Qp Grenzwerts des Referenzgebäudes	Bestimmung der Luftdichtheit der Gebäudehülle (Blower-Door-Test) mit mechanischen Lüftungsanlagen darf die Luftwechselrate (n50) einen Wert von 1,5 1/h nicht überschreiten	Fenster mit U-Wert 0,8W/m²K Dämmung Außenwände U-Wert 0,11W/m²K Kellerdecke und Kelleraußenwände dämmen zusätzliche Flachdachdämmung von 20cm		185.068,00 €	40% von max. 120.000 Euro Kreditbetrag (bis zu 48.000EUR)	2	96.000,00 €	89.068,00 €
Effizienzhaus 40	max. 55% des HT' Grenzwerts des Referenzgebäudes	max. 40% des Qp Grenzwerts des Referenzgebäudes		Fenster mit U-Wert 0,5W/m²K Dämmung Außenwände U-Wert 0,07W/m²K (40cm) Kellerdecke und Kelleraußenwände dämmen zusätzliche Flachdachdämmung von 40cm		250.068,00 €	45% von max. 120.000 Euro Kreditbetrag (bis zu 54.000EUR)	2	90.000,00 €	160.068,00 €

3.2.2.4 BEG Förderung für Komplettsanierung

Tabelle 15: Amortisationszeit und Einordnung der Ergebnisse

Bezeichnung Energieeffizienzstandard nach GEG 2020	IST ZUSTAND (Endenergie Verbrauch)			SANIERUNGS ZUSTAND (Endenergieverbrauch)			Ersparnis in kWh/a gegenüber Ist- Zustand	Ersparnis in EUR/a gegenüber Ist-Zustand	Amortisationszeit (Jahre)	Investitionshorizont		Einordnung der Ergebnisse
	Energiebedarf pro Jahr (kWh)	Energiekosten pro kWh Wärme (EUR/kWh)	Energiekosten pro Jahr	Energiebedarf pro Jahr (kWh)	Energiekosten pro kWh Wärme (EUR/kWh)	Energiekosten pro Jahr				Einsparung auf 20 Jahre	Einsparung auf 30 Jahre	
GEG Standard	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	55.186,00 €	0,07 €	3.889,51 €	8.997,00 €	5.096,11 €	2,4	89.854,21 €	140.815,32 €	-Wirtschaftlich interessant - Keine Verbesserung der Behaglichkeit im Gebäude - Keine Sanierung und Verbesserung des Gebäudes
Effizienzhaus 100	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	52.610,00 €	0,07 €	3.682,70 €	11.573,00 €	5.302,92 €	1,1	99.990,40 €	153.019,60 €	- nur moderate Verbesserung der Behaglichkeit bezgl Fenster - keine gesamtheitliche Sanierung bezgl. Hüllfläche
Effizienzhaus 85	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	49.225,00 €	0,07 €	3.445,75 €	14.958,00 €	5.539,87 €	9,6	57.729,40 €	113.128,10 €	- Wirtschaftlich interessant - moderate Verbesserung der Behaglichkeit bezgl Fenster und Außenwände
Effizienzhaus 70	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	46.832,00 €	0,07 €	3.278,24 €	17.351,00 €	5.707,38 €	12,5	43.079,60 €	100.153,40 €	Wirtschaftlich interessant bei Betrachtung auf 20Jahre Amortisationszeit überschaubar Verbesserung der Behaglichkeit da gesamte Hülle gedämmt (*) (*) Beim Dach ist bereits eine Dämmung mit U-Wert ges. 0,24W/m2K vorhanden
Effizienzhaus 55	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	43.798,00 €	0,07 €	3.065,86 €	20.385,00 €	5.919,76 €	15,0	29.327,20 €	88.524,80 €	- Wirtschaftlich interessant bei Betrachtung auf 30 Jahre - Verbesserung der Behaglichkeit da gesamte Hülle inkl Dach verbessert
Effizienzhaus 40	64.183,00 €	0,14 €	8.985,62 €	37.656,00 €	0,07 €	2.635,92 €	26.527,00 €	6.349,70 €	25,2	-33.074,00 €	30.423,00 €	- nur sehr schwer zu erreichen mit alten Bauteilen - sehr große Dämmstärken bei Wand, Dach und Keller

Wohnfläche des Bestandsgebäudes beträgt ca. 350m²

Energiekosten pro kWh Wärme für Gas geschätzt mit 80% Wirkungsgrad der Gastherme und nach aktueller Marktlage

Energiekosten pro kWh Wärme mit Geothermie entsprechen dem Preisblatt geothermale Fernwärmeversorgung der Stadtwerke Waldkraiburg GmbH gültig ab 01.01.2022 (siehe Anhang)

3.2.2.5 Einordnung der Ergebnisse für die Erreichung unterschiedlicher EH Stufen

In obenstehender Tabellen wird die Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf die Amortisationszeit und den Einsparungen bei den Energiekosten betrachtet und die Ergebnisse für die unterschiedlichen EH- Stufen gegenübergestellt.

Die Sanierung hin zu einem EH 85, EH70 oder EH 55 kann auch bei einem Investitionshorizont von ca. 10-15 Jahren empfohlen werden. Bei der EH-Stufe EH40 steigt der Aufwand und die Investitionskosten im Vergleich zur erzielten Energie- und Kosteneinsparung überproportional, da die geforderten U-Werte sehr anspruchsvoll und die Dämmstärken entsprechend groß werden. Die Erreichung dieser EH Stufe kann aus wirtschaftlicher Sicht nur bedingt empfohlen werden.

Unabhängig von der Amortisationszeit steigt durch eine Komplettisanierung der Wert der Immobilie deutlich. Immobilienbewertungen sind oft von sehr vielen Faktoren abhängig und der erzielbare Marktpreis bei einem Verkauf des Gebäudes hängt stark von der Marktlage und der aktuellen Zinssituation ab. In jedem Fall kann man feststellen, dass das getätigte Investment mit der Erreichung einer EH Stufe von 85 oder besser, nicht nur die Energieeffizienz, sondern durch die damit einhergehende Fassadenerneuerung auch die Außenwirkung des Gebäudes nachhaltig verbessert. Somit kann mit einer signifikanten Steigerung des Immobilienwerts gerechnet werden. Selbst wenn eine Überlegung des Eigentümers sein sollte, die Immobilie kurz- oder mittelfristig zu veräußern, ließe sich dennoch eine Investition entsprechend des oben beschriebenen Sanierungskonzeptes befürworten.

3.2.3 Energiekonzept zur CO₂-Neutralität

Will man das Ziel eines CO₂-neutralen Gebäudebestands in Deutschland auch für dieses Gebäude erreichen, so muss man über die Erzeugung des noch verbleibenden Energiebedarfs nachdenken und eine Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energieträger planen. Als zielführende Klimaschutzmaßnahmen empfehlen sich für das Bestandsgebäude in der Ratiborerstr. 1f im Zusammenhang mit dem Sanierungskonzept 1:

- Energieeffizienzmaßnahmen zur Erreichung EH 70 Standard oder besser: Endenergiebedarf für Wärme sinkt von ca. 55.000kWh/a auf ca. 45.000kWh/a. Dies wurde bereits unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschrieben (vgl. Kapitel 3.2.2.1).
- Umstellung der Wärmeversorgung mit einem Anschluss an das städtische Geothermieheizwerk mit einem Primärenergiefaktor von 0,02 kg CO₂eq / kWh. Dies wurde bereits unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschrieben (vgl. Kapitel 3.2.2.1)
- Errichtung einer PV-Anlage mit einer Stromproduktion von ca. 25.000kWh/a auf dem Dach. Damit wird der Eigenverbrauch der Immobilie ungefähr gedeckt.
- Erzeugung und Verkauf von weiteren 5.000kWh/a Solarstrom, die in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden, um volle CO₂-Neutralität zu erreichen.

Setzt man diese Maßnahmen in oben genannter Reihenfolge Schritt für Schritt um, so ergibt sich folgender Decarbonisierungspfad. Die Berechnungen wurden mit dem Planungstool der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen erstellt. Die Berechnungsdetails finden sich im Anhang an diese Arbeit.

Tabelle 16: Decarbonisierungspfad SK1 in kg CO₂eq absolut

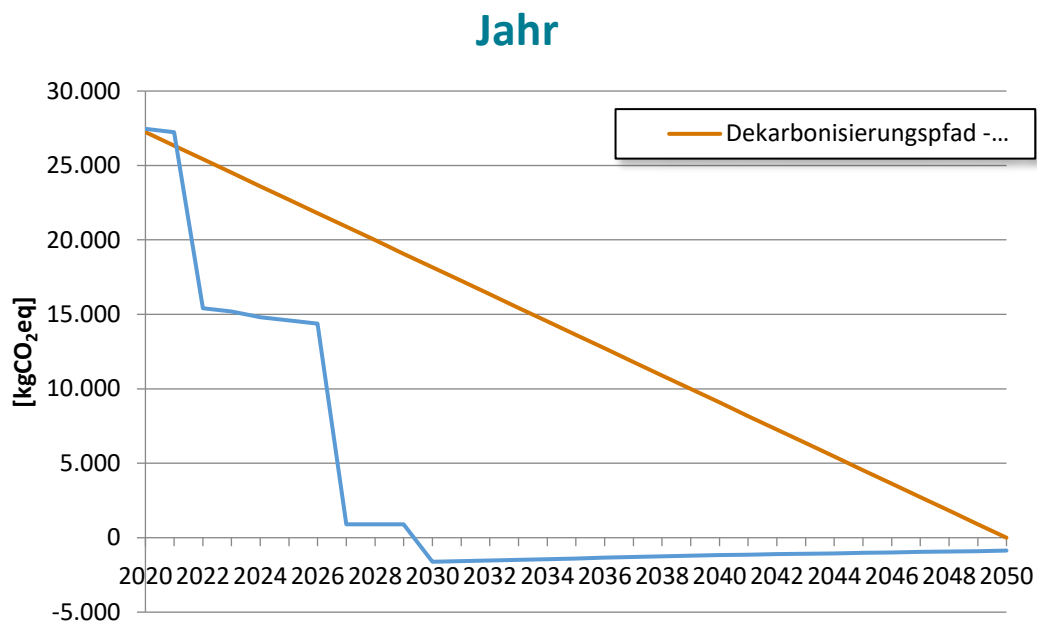
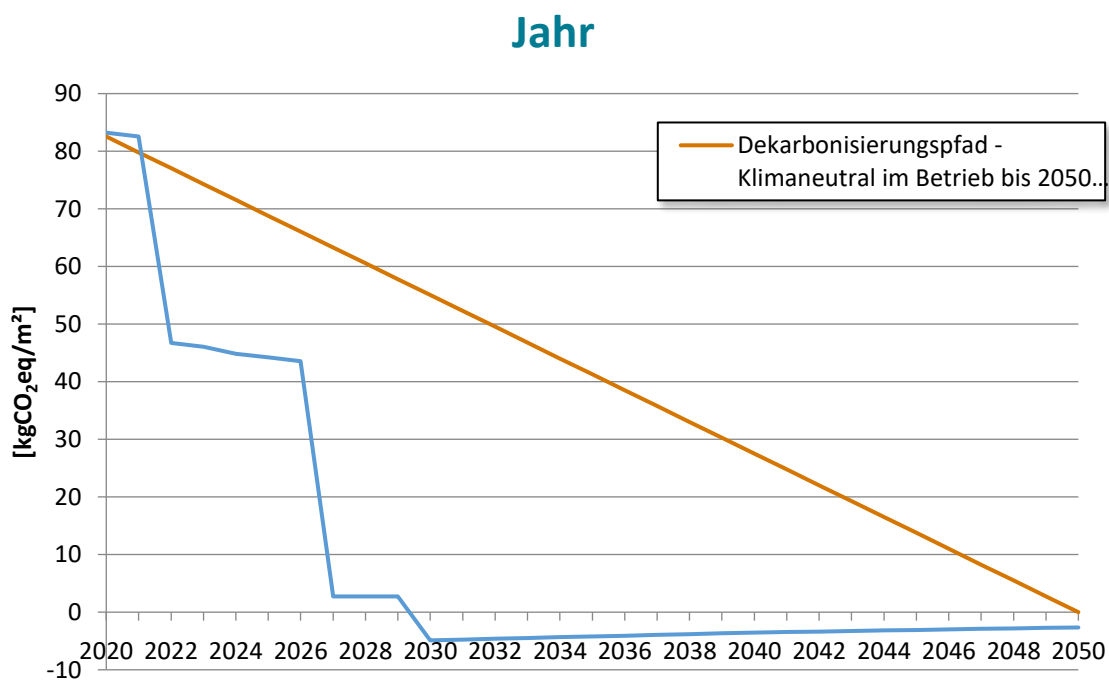


Tabelle 17: Decarbonisierungspfad SK1 in kg CO₂eq/m²



3.2.4 Darstellung der empfohlenen Maßnahmen in den Bestandspläne zur Erreichung EH70 oder EH55

AUCH BEI PAUSCHALEM WÄRMEBRÜCKENANSATZ
WIRD EINE FLANKENDÄMMUNG MIT PASSENDER
DÄMMSTÄRKE FÜR AUSKRAGENDE BAUTEILE
EMPFOHLEN.

PV ANLAGE
MIT STROMPRODUKTION
VON BIS ZU 30.000KWH/A

FLACHDACH ALS WARMDACH

KIES
DÄMMUNG
ABDICHTUNG
STAHLBETONDECKE

BEI 10CM VORHANDENER DÄMMUNG IM BESTAND KANN MIT
EINEM U-WERT VON 0,24 W/M²K GERECHNET WERDEN.

BEI 20CM DÄMMUNG NACH SANIERUNG KANN MIT
EINEM U-WERT VON 0,10 W/M²K GERECHNET
WERDEN.
(NOTWENDIG ZUR ERREICHUNG KFW55 STANDARD)

EINBAU NEUER FENSTER MIT
3-SCHEIBEN WÄRMESCHUTZVERGLASUNG
MIT U-WERT 1,3W/M²K (KFW70)
ODER U-WERT 0,8W/M²K (KFW55)

DER EINBAU DEZENTRALER
WOHNRAUMLÜFTUNGEN MIT
WÄRMERÜCKGEWINNUNG
WIRD EMPFOHLEN.

WÄRMEDÄMMUNG MIT 16CM DÄMMSTÄRKE
U-WERT WAND GESAMT 0,11W/M²K

BELAG
ESTRICH
DÄMMUNG
STAHLBETONDECKE

BELAG
ESTRICH
DÄMMUNG
STAHLBETONDECKE

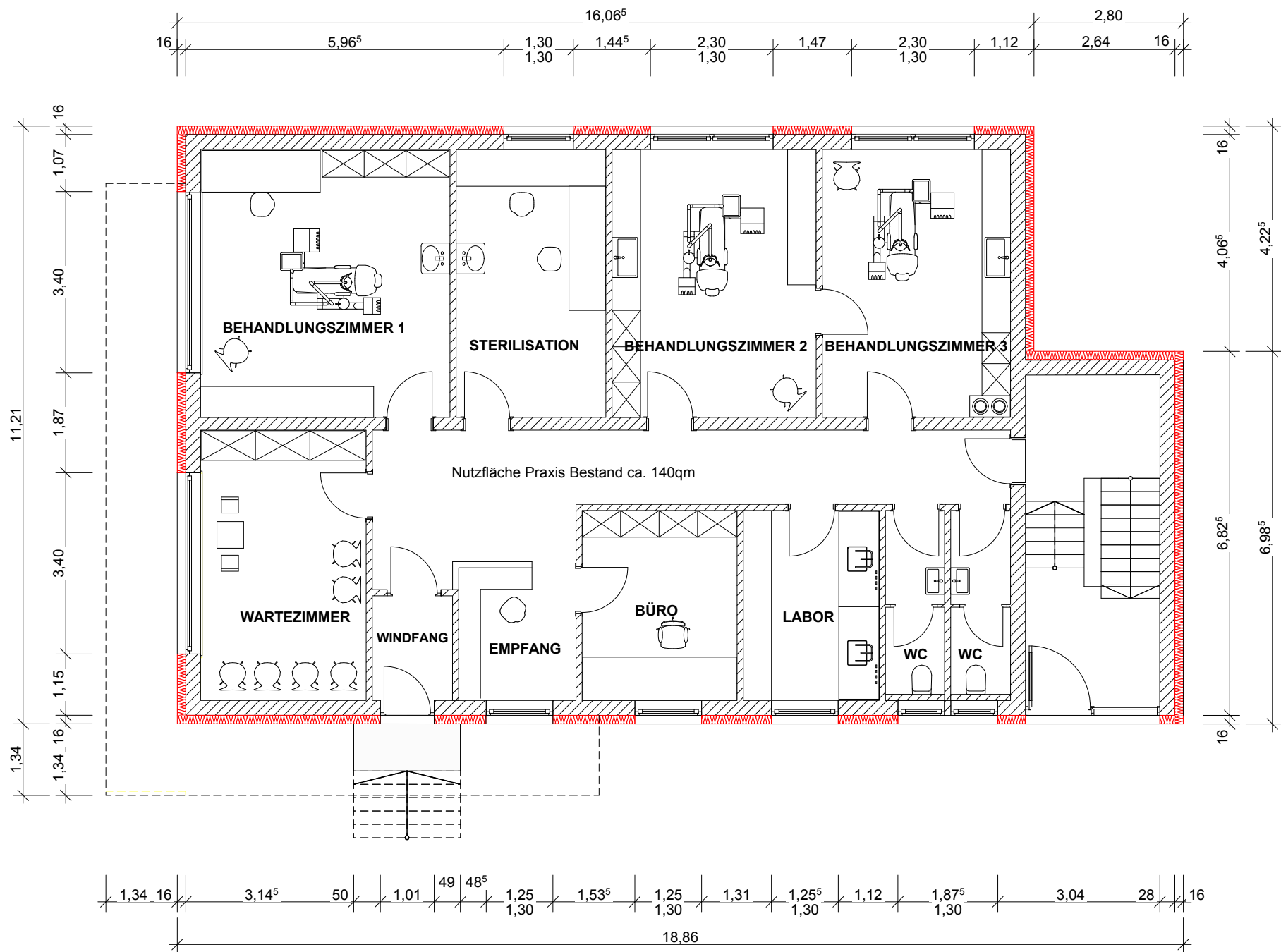
12 CM KELLERDECKENDÄMMUNG VON UNTEN
U-WERT GESAMT 0,14W/M²K

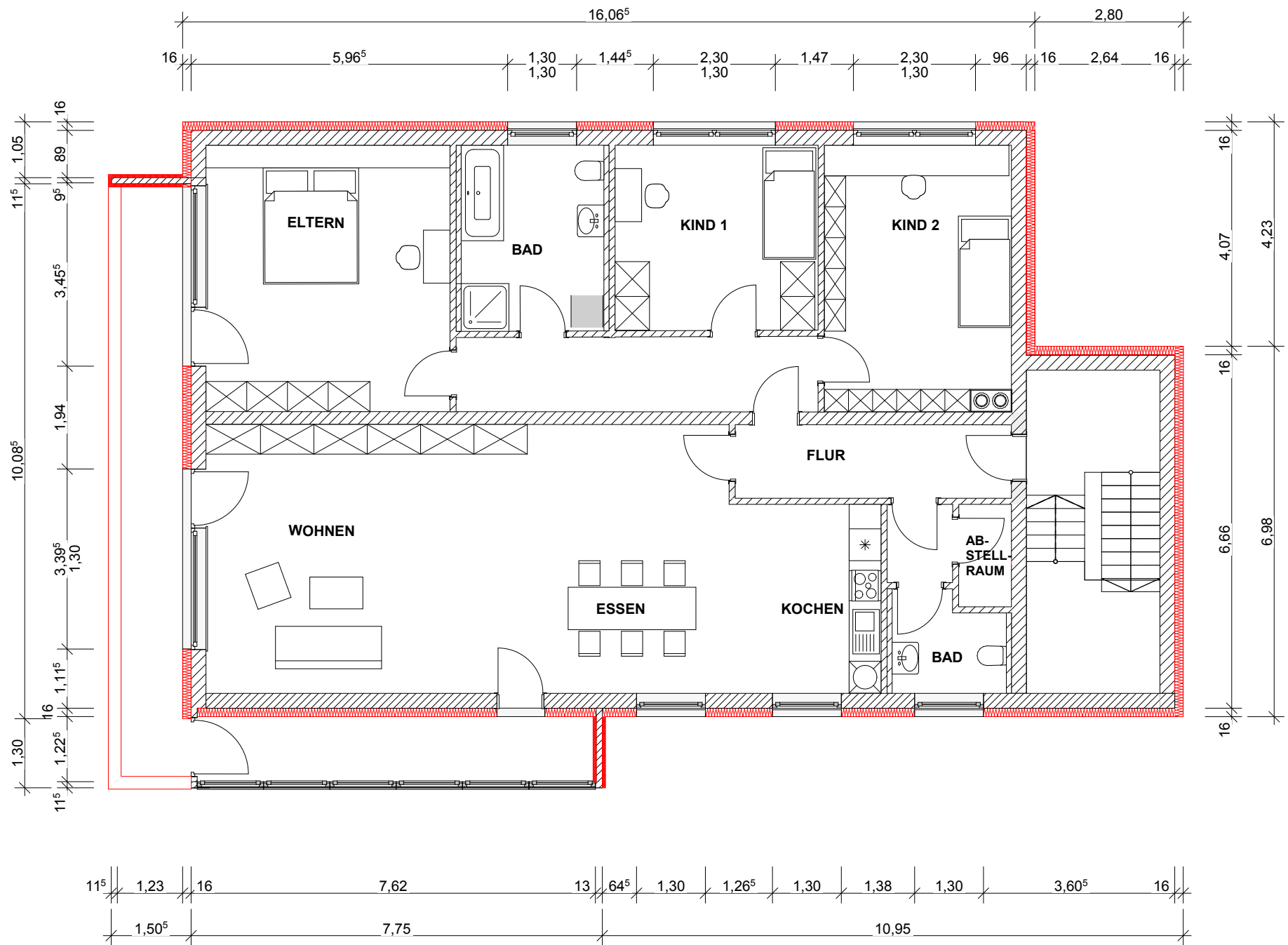
6CM KELLERWANDINNENDÄMMUNG
U-WERT GESAMT 0,18W/M²K

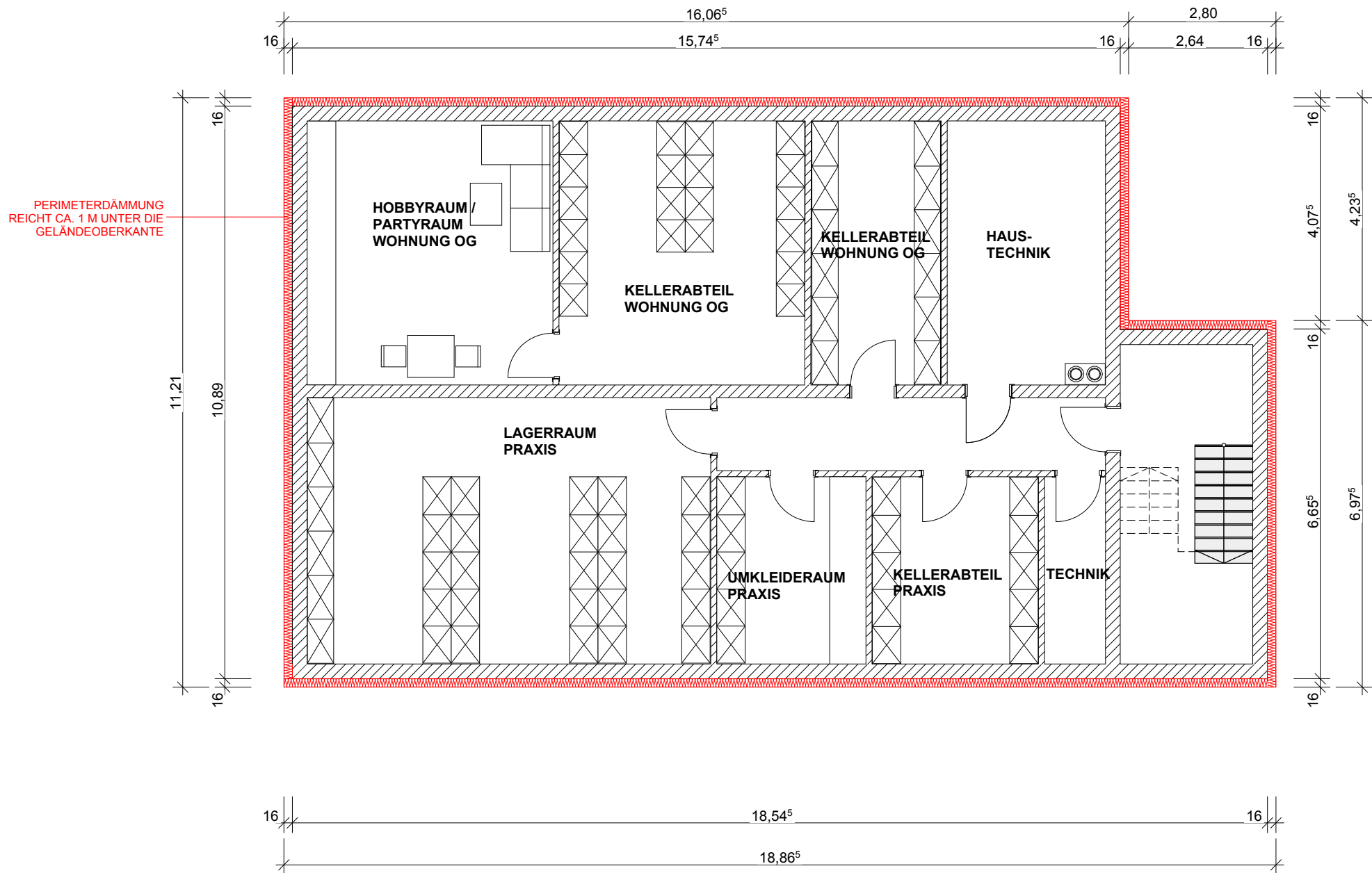
BELAG
ESTRICH
DÄMMUNG
STAHLBETONDECKE

ANSCHLUSS AN DAS
GEOTHERMIE
FERNWÄRMENETZ

BESTAND WIRD IN SCHWARZER FARBE DARGESTELLT.
NEUBAU WIRD IN Roter FARBE DARGESTELLT.
ABBRUCH WIRD IN GELBER FARBE DARGESTELLT.







3.2.5 Einordnung Sanierungskonzept 1

Diese Sanierungsvariante kann ein sinnvoller Umgang mit diesem oder ähnlichen Gebäuden sein. Wenn die Eigentümer der Gebäude aus den 70er Jahren bereits nicht mehr erwerbstätig sind, möchten oder können diese besonders bei langen Amortisationszeiten keine großen Investitionen im Sinne eines Erweiterungsprojekts mehr tätigen. Aber es kann dennoch der Wunsch des Eigentümers sein, das Gebäude energetisch auf einen zeitgemäßen Stand zu bringen und die Behaglichkeit im Gebäude zu steigern, da diese Sanierungsvariante mit geringeren Baukosten und einer vergleichsweise kurzen Amortisationszeit verbunden ist.

Die Investition in das Gebäude wertet die Immobilie zusätzlich auf, sodass bei einem anstehenden Verkauf ein entsprechend höherer Verkaufspreis erzielt werden kann. So kann auch aus dieser Überlegung heraus das Investment empfohlen werden.

3.3 Sanierungskonzept 2 „Klimaneutralität und Rentabilität unter einem Dach“

3.3.1 Die Grundidee – Ein renditestarkes Investment im Sinne des Klimaschutzes

Allgemeine Beschreibung

Die Grundidee besteht in einer Kombination aus Sanierung und Erweiterung, einhergehend mit einer energetischen Ertüchtigung der Gebäudehülle. So soll auf demselben Grundstück mehr Wohnraum geschaffen und ein Sanierungsprojekt entwickelt werden, welches eine rentierliche Investition darstellt und zeitgleich aus dem Bestand ein klimaneutrales Gebäude macht.

Innerhalb des Sanierungsprojektes sollen alle Schwächen bei der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik behoben werden. Es soll ein förderfähiger Energieeffizienzstandard erreicht werden und staatliche Fördermöglichkeiten somit genutzt werden (vgl. Kapitel 2.1.4). Die KfW Bank vergibt staatliche Förderkredite pro sanierter Wohneinheit.^{40 41} Als sanierte Wohneinheit gelten auch Wohneinheiten die sich in Teilen im Altbau und in Teilen in einem neuen Anbau befinden.⁴² Denn „gefördert werden auch ausschließlich durch Erweiterung bestehender Gebäude (zum Beispiel Anbau) oder Ausbau von vormals nicht beheizten Räumen, zum Beispiel Dachgeschossausbau, neu entstehende Wohneinheiten.“⁴³ Im Obergeschoss befindet sich gegenwärtig eine sehr große Wohneinheit, aus der bis zu drei eigenständige Wohneinheiten geschaffen werden sollen. Diese sollen dann alle im Zusammenhang mit der vorhandenen Bestandsfläche stehen und so vervielfacht sich die staatliche Förderung entsprechend. Durch eine Aufstockung im Holzbau kann dann im Dachgeschoss wieder eine neue großzügige Wohneinheit entstehen, so wie es aktuell im Obergeschoss der Fall ist.

Dabei ist ein wichtiges Handlungsfeld auf dem Weg hin zur Erreichung eines geförderten Energieeffizienzstandards die Ertüchtigung der Außenhülle des Gebäudes. Das bestehende Gebäude soll auf der Westseite angebaut werden und durch eine Dachaufstockung ergibt sich automatisch ein neues Dach mit zeitgemäßen U-Werten für die Hüllfläche. Der auskragende Balkon wird zum Teil in das Gebäude integriert und zum Teil gedämmt.

Die Immobilie soll nach der Sanierung allen Ansprüchen einer zeitgemäßen Nutzung gerecht werden, sodass in Waldkraiburg, entsprechend der beschriebenen Standortfaktoren

⁴⁰ Vgl. KfW Bank, Inlandsförderung Privatpersonen Überblick bestehende Immobilien, 27.06.2022

⁴¹ Erklärung: Definition KfW Bank „Wohneinheiten“: Wohneinheiten sind in einem abgeschlossenen Zusammenhang liegende und zu dauerhaften Wohnzwecken bestimmte Räume in Wohngebäuden, welche die Führung eines Haushalts ermöglichen (eigener abschließbarer Zugang, Zimmer, Küche/Kochnische und Bad/WC).

⁴² Vgl. Kraus, Franz: Allgemeine Befragung zu KfW Programmen bei Sanierungsprojekten, 16.02.2022.

⁴³ KfW Bank, Merkblatt Energieeffizientes Bauen, Seite 4

(Vgl. Kapitel 3.1.1.1) davon auszugehen ist, dass sich die Wohnungen rentierlich vermieten oder verkaufen lassen.

Im Folgenden wird dieses Sanierungskonzept auch als „Sanierungskonzept 2“ bezeichnet.

Zieldefinitionen

- Energieeffizienz soll auf zeitgemäßen und förderfähigen Standard gehoben werden und vergleichbar mit Sanierungskonzept 1 sein (EH70 oder EH55)
- Wohnraumschaffung
- rentierliche Investition für den Bauherren
- Zeitgemäße Nutzung der Gewerbeeinheit im EG
- Ertüchtigung der Fassade und der Außenwirkung des Gebäudes.
- Aufwertung der Immobilie

3.3.2 Baurecht und statische Bestandssituation

Das Baurecht und die statische Bestandssituation sind für ein Sanierungsprojekt mit größeren Erweiterungsmaßnahmen, wie einen Anbau auf der Westseite und eine Aufstockung des Gebäudes im Holzbau, geeignet (Vgl. Kapitel 3.1.1.6 und Kapitel 3.1.1.9).

3.3.3 Erweiterung Nutzungskonzept und architektonische Umsetzung

Der Entwurf für dieses Sanierungskonzept leitet sich aus den vorangegangenen Überlegungen ab und beinhaltet folgende Punkte:

- Umbau und Erweiterung bestehender Praxisräume im EG
- Einbau von drei grundlegend sanierten Wohneinheiten im OG
- Dachaufstockung im Holzbau zur Wohnraumschaffung einer neuen Wohneinheit im DG
- Errichtung einer aufgeständerten PV-Anlage auf dem Flachdach
- Reduktion von Barrieren durch den Einbau eines Aufzugs beim bestehenden Treppenhaus und Integration eines Hublifts am Eingang zur Praxis
- Anpassung Kellergeschoss an das neue Nutzungskonzept

Das Maß der Bebauung orientiert sich an den Nachbargebäuden. Die Dachform ist nicht einheitlich, aber eine klare kantige Geometrie findet sich bei sehr vielen Gebäuden in der direkten Umgebung. So ist es auch nur konsequent die Formensprache des Bestandsgebäudes aus den 70er Jahren fortzuschreiben.

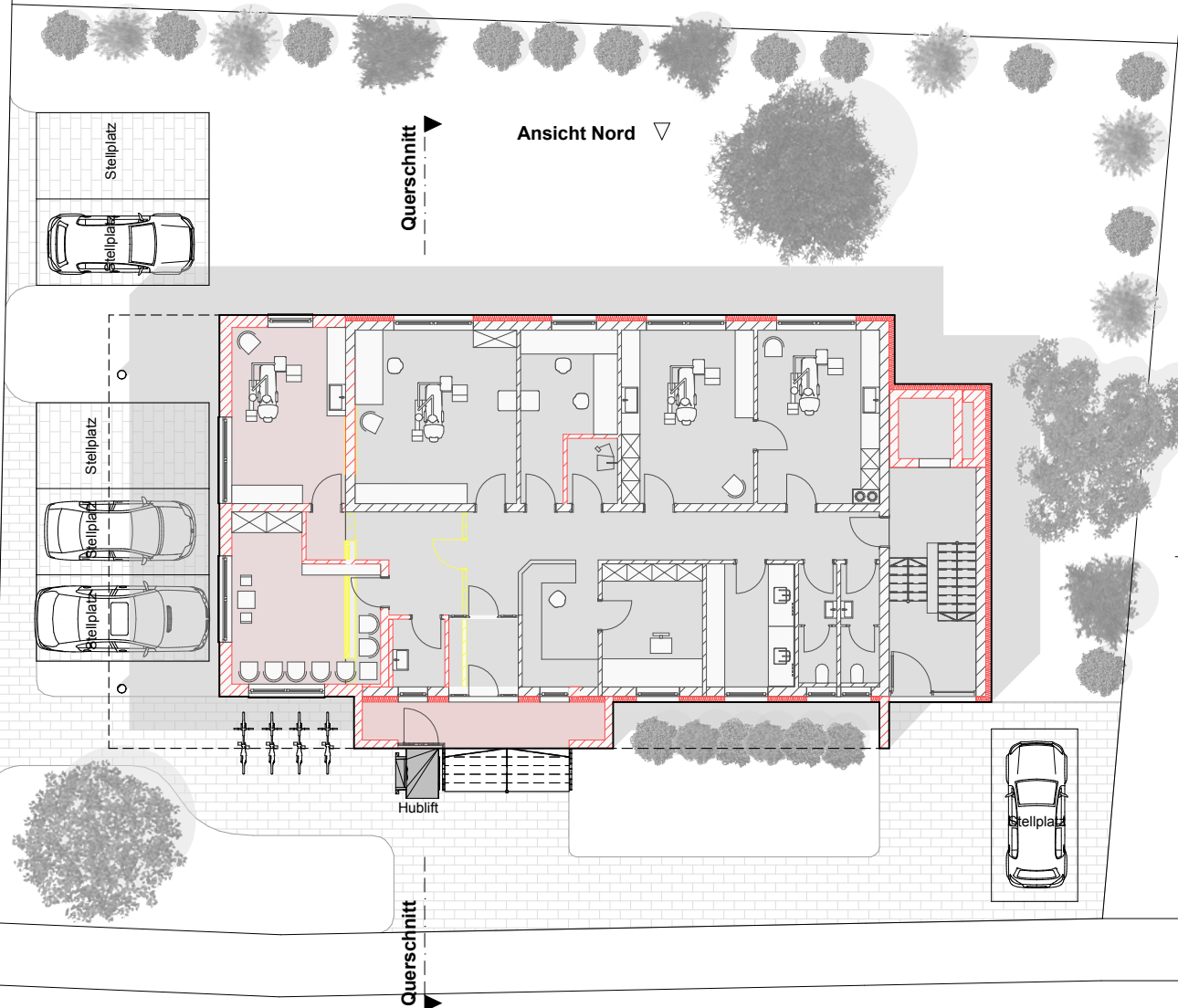
Nachfolgend wird in perspektivischen Darstellungen, Grundrissen, Schnitten und Ansichten der architektonische Entwurf für das Sanierungskonzept 2 gezeigt. Die Berechnungen und Empfehlungen zur Optimierung der Energieeffizienz des Gebäudes mit dem Ziel, einen gleichen Standard wie im Sanierungskonzept 1 zu erreichen (EH70 oder EH55), werden insbesondere in den Schnittzeichnungen bereits kenntlich gemacht und folgen im Detail im Kapitel 3.3.4.







Ansicht West
Längsschnitt



Querschnitt

Ansicht Nord

Ansicht Ost

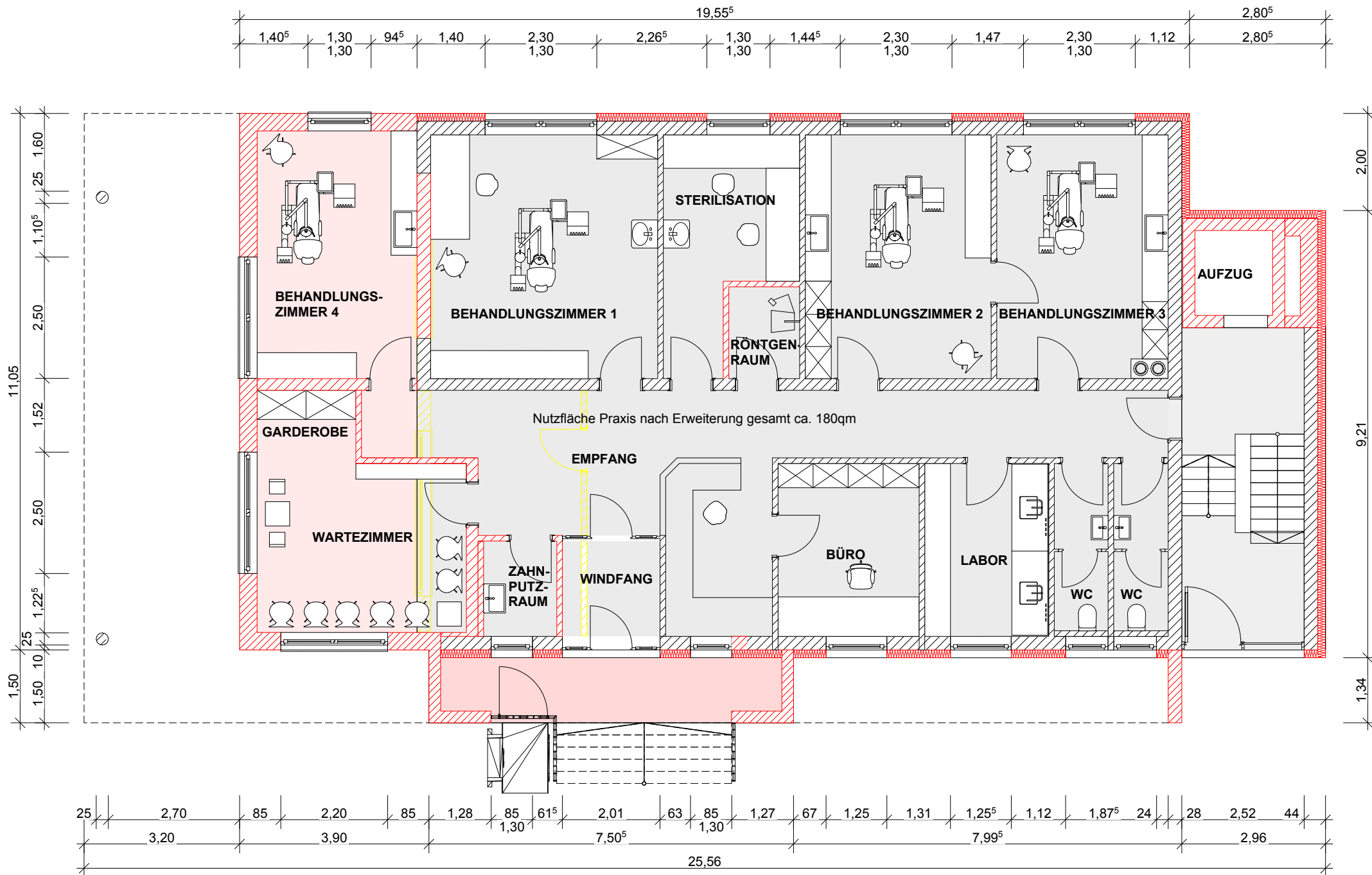
Längsschnitt

Querschnitt

Ansicht Süd

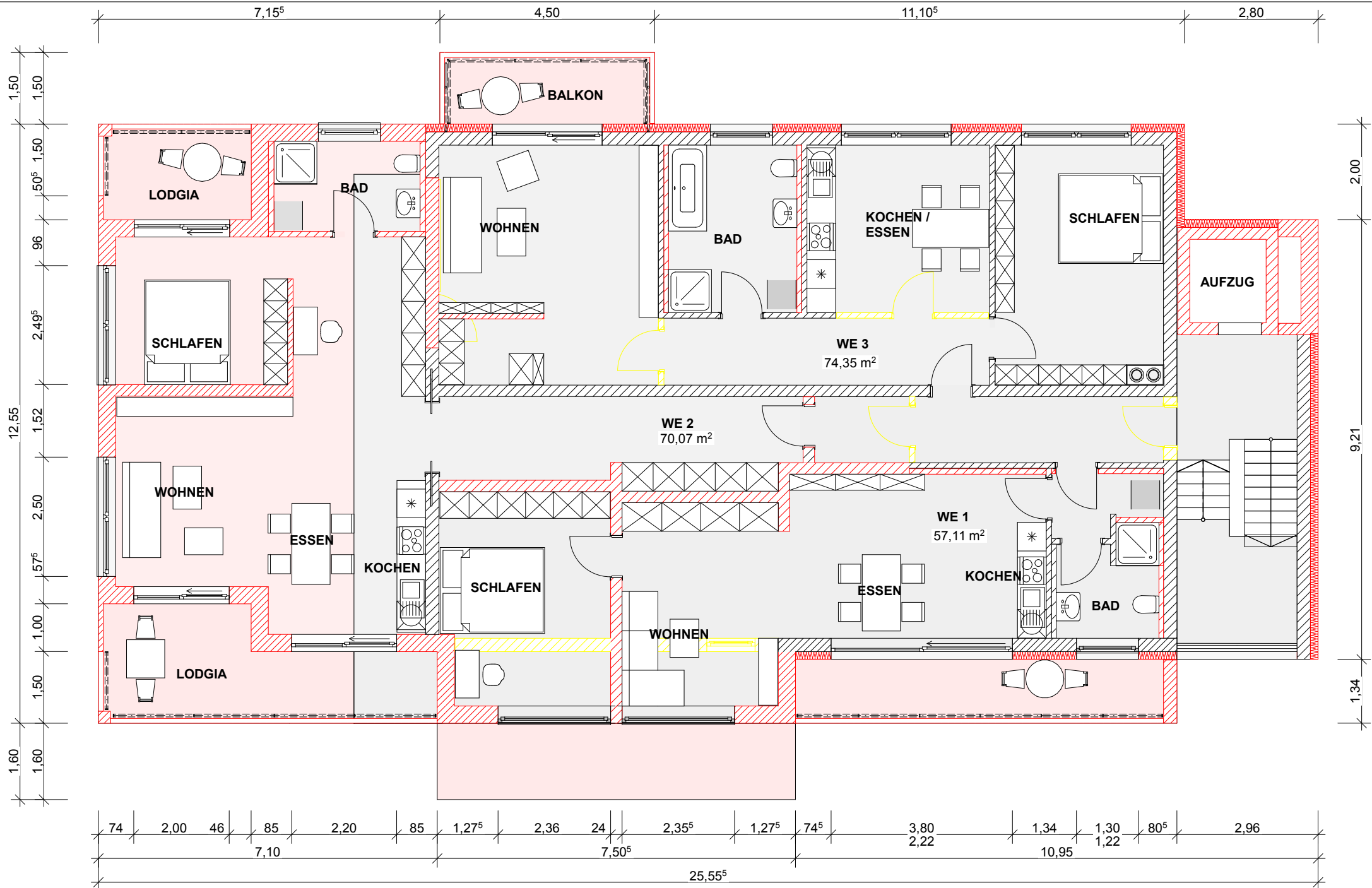
Ratiborerstraße

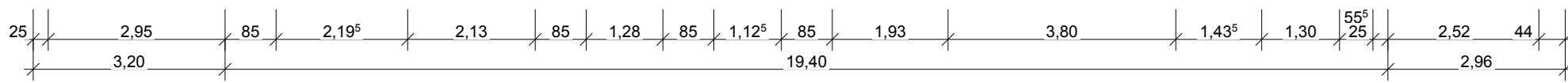
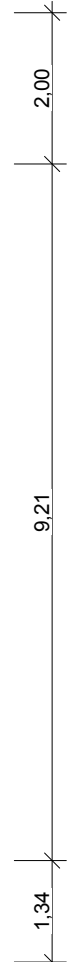
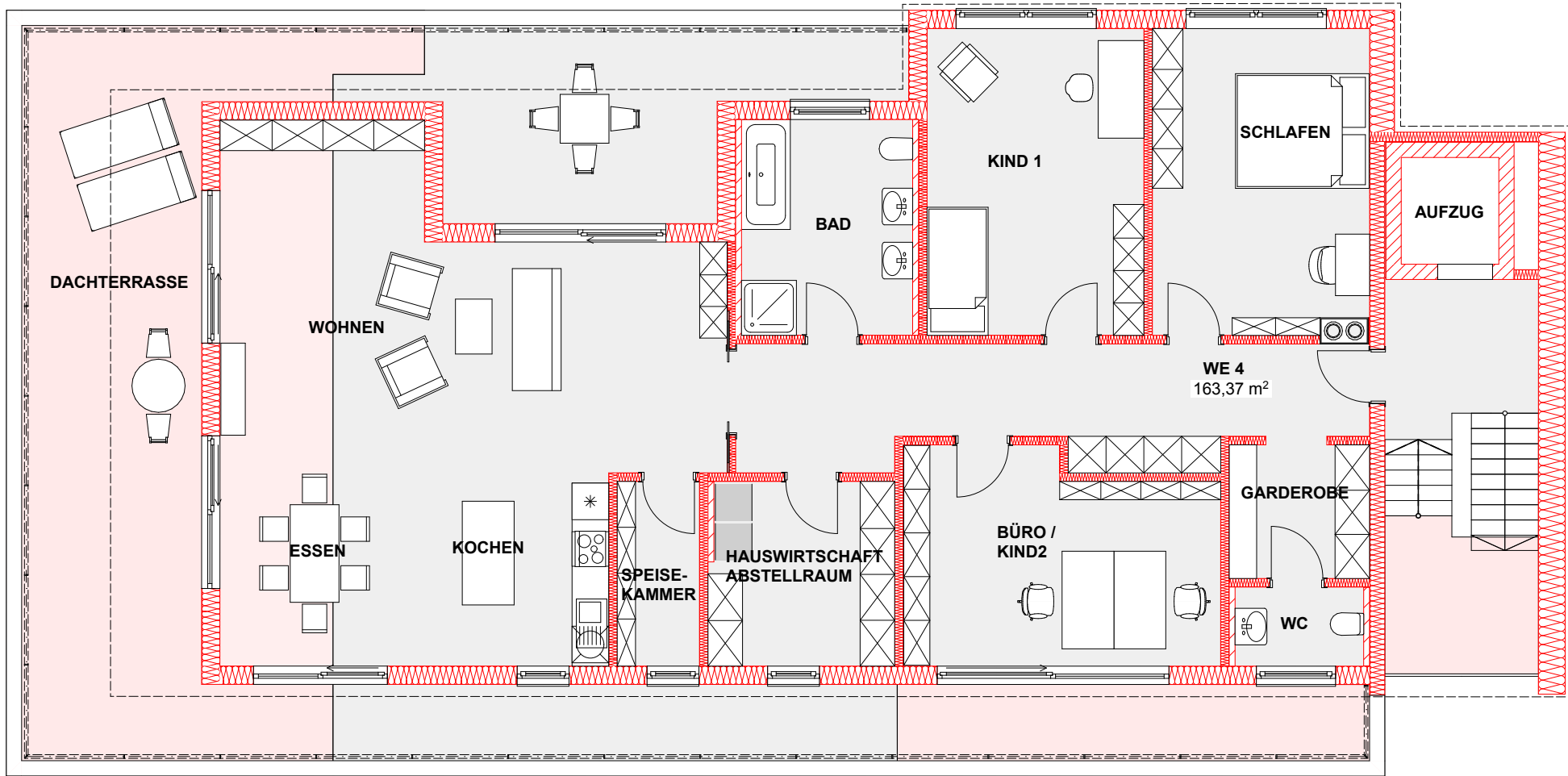
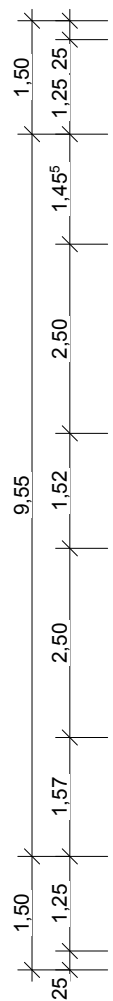
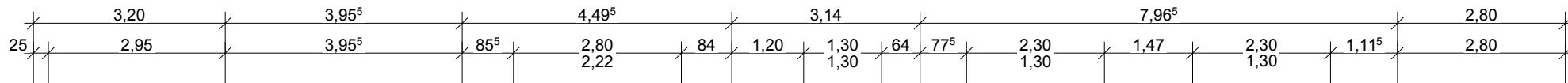


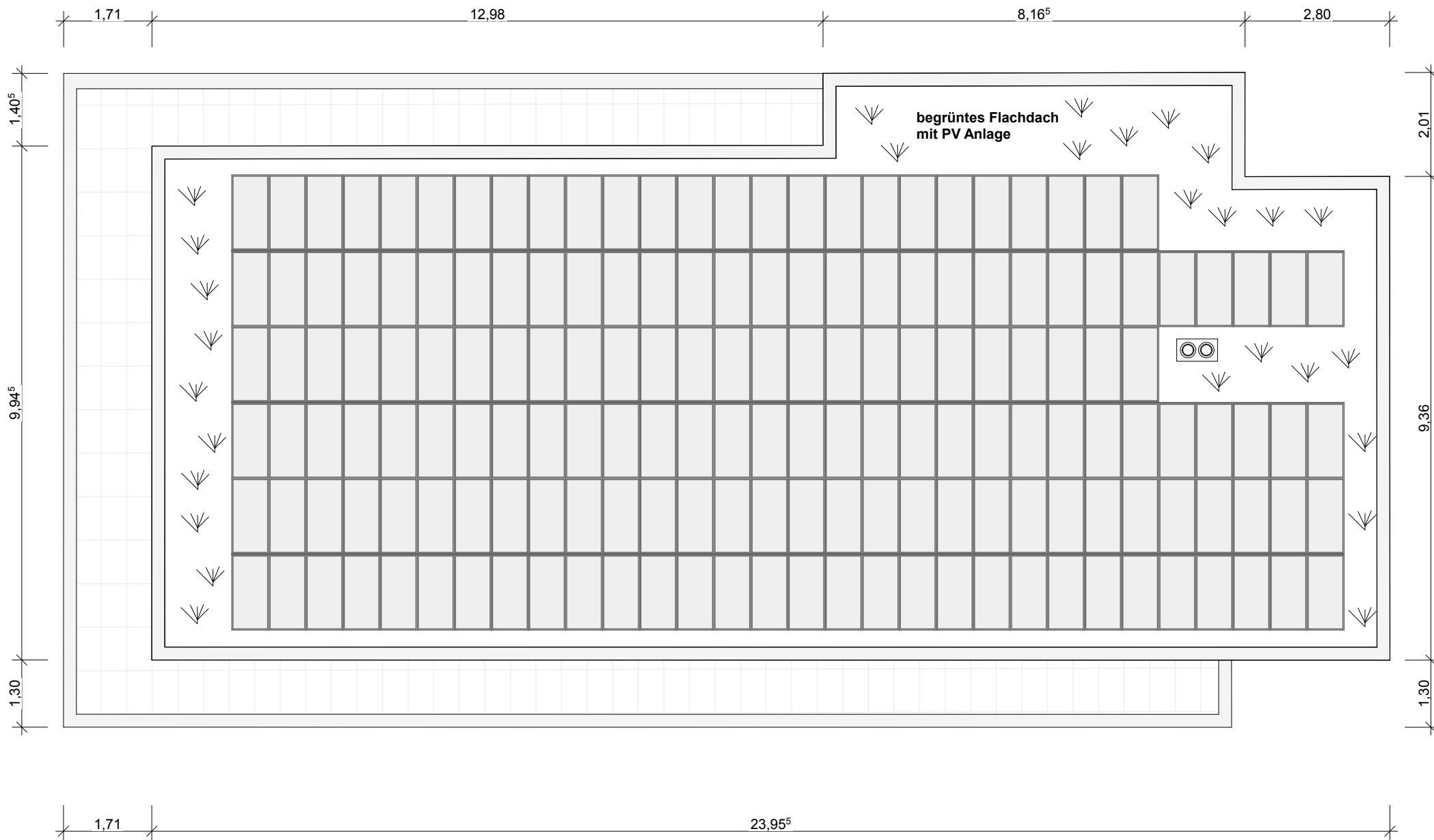


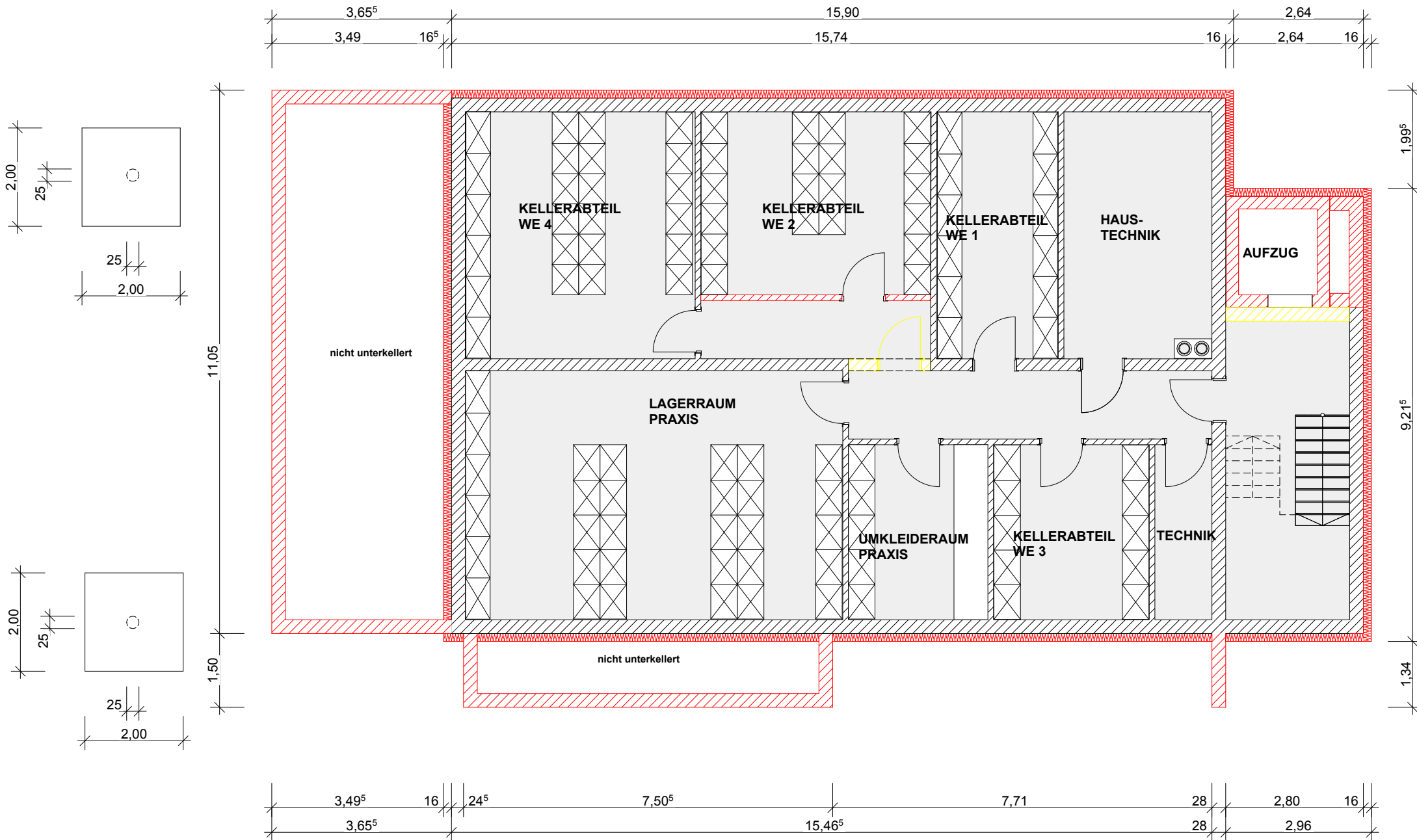
BESTAND WIRD IN SCHWARZER FARBE DARGESTELLT.
NEUBAU WIRD IN Roter FARBE DARGESTELLT.
ABBRUCH WIRD IN GELBER FARBE DARGESTELLT.









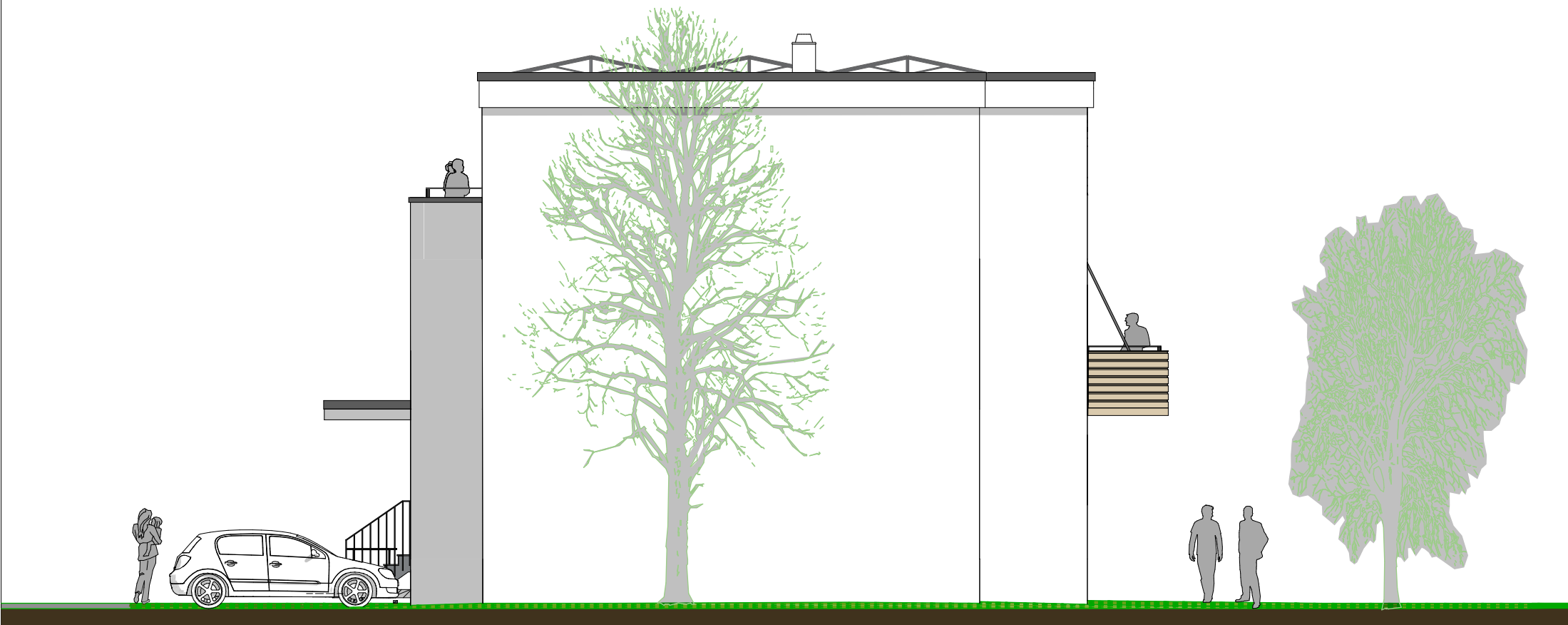


begrüntes Flachdach
mit PV-Anlage







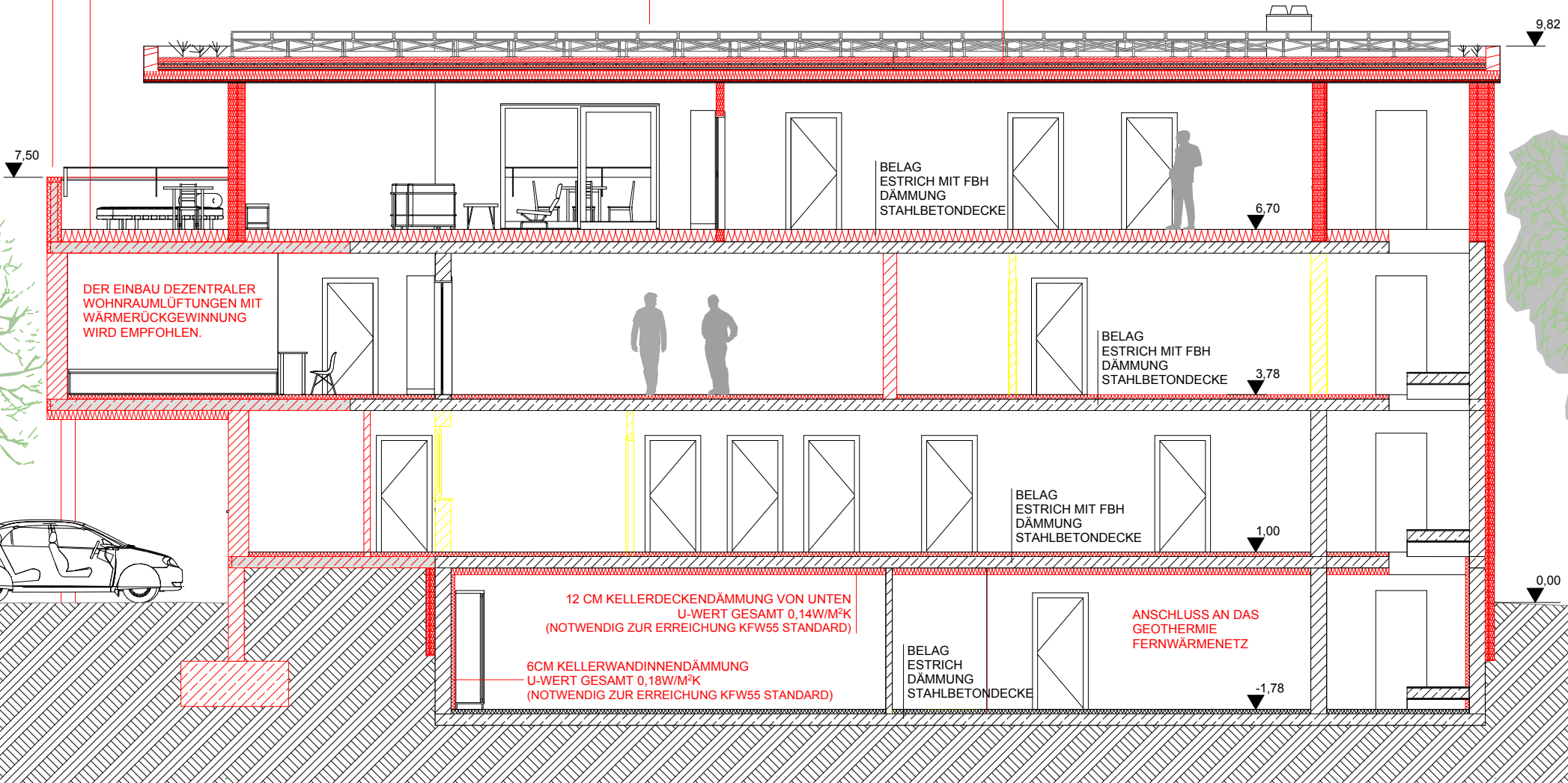


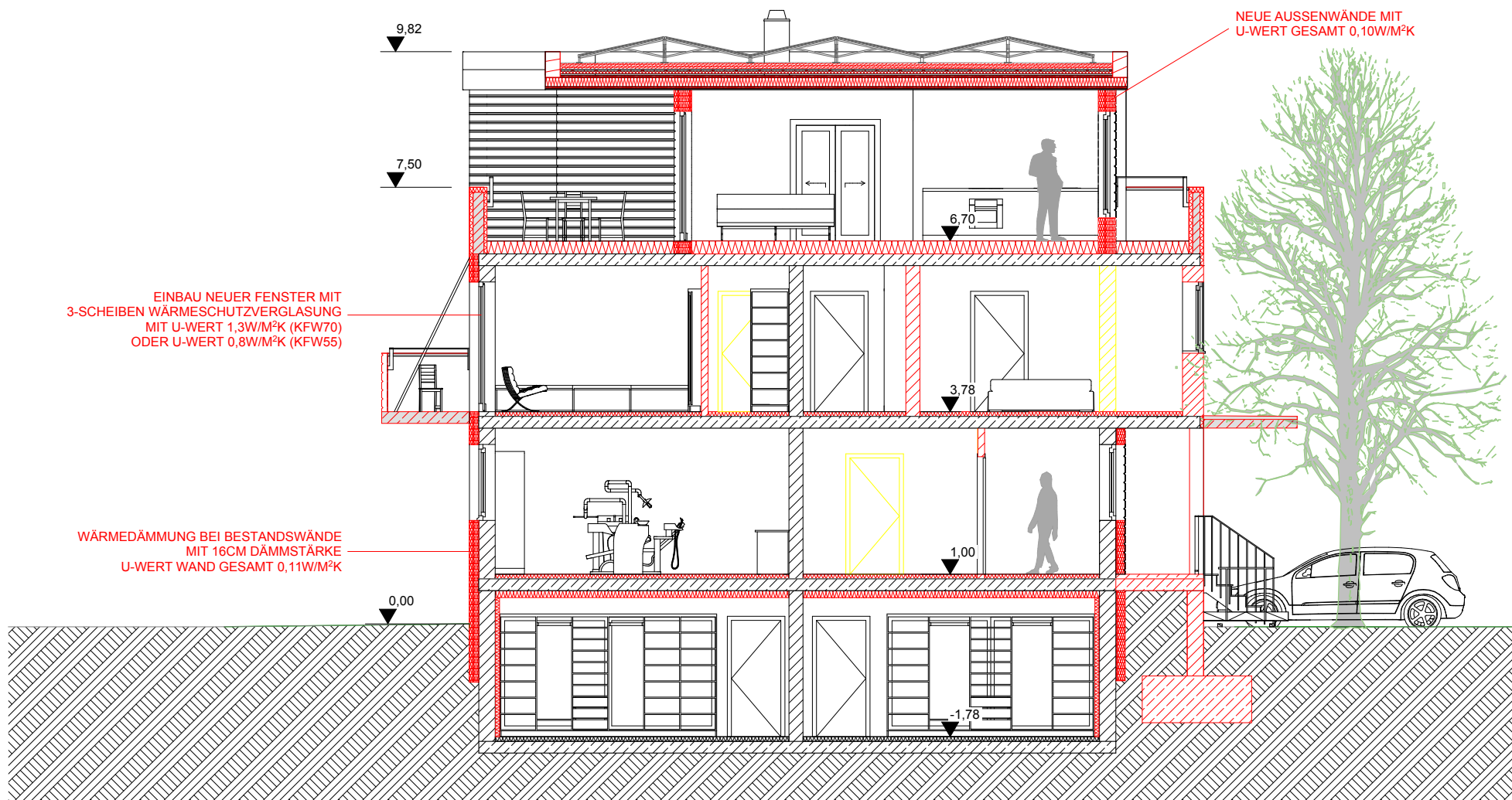
AUCH BEI PAUSCHALEM WÄRMEBRÜCKENANSATZ
WIRD EINE FLANKENDÄMMUNG MIT PASSENDER
DÄMMSTÄRKE FÜR AUSKRAGENDE BAUTEILE
EMPFOHLEN.

PV ANLAGE
MIT STROMPRODUKTION
VON BIS ZU 35.000KWH/A

NEUES DACH IM HOLZBAU
U-WERT GESAMT 0,14W/M²K

NEUE FLACHDACHDÄMMUNG 16CM
MIT U-WERT GESAMT 0,14W/M²K





3.3.4 Optimierung Energieeffizienzstandard, Ertüchtigung Gebäudehülle und Fassade

Betrachtet man die Hülle des Gebäudes, kann man bei dem Sanierungskonzept aus einem Zusammenspiel von Neubau und Sanierung sprechen. Aus den oben beschriebenen Erweiterungen, wie Dachaufstockung und westlicher Anbau, ergeben sich bereits eine Vielzahl von Veränderungen und Ertüchtigungen an der Gebäudehülle, bei denen Neubauteile mit vergleichsweise guten U-Werten verwendet werden können. Bei den Hüllflächen des Altbestandes empfehlen sich ähnliche Maßnahmen wie beim Sanierungskonzept 1.

Stufenplan zur Erreichung unterschiedlicher Effizienzhausstufen SK2

In untenstehender Tabelle wird gezeigt wie man mit immer grundlegenderen Sanierungsmaßnahmen eine immer höhere EH-Stufe erreichen kann. Verfolgt man den allumfassenden Ansatz dieses Sanierungskonzeptes wird die EH Stufe 70 relativ leicht erreicht. Die darunterliegenden EH Stufen EH85 und EH100 werden somit nicht betrachtet. Die dazugehörigen Berechnungen (GEG-, BEG-Anforderungen an Transmissionswärmeverlust und Bauteilberechnungen) zu den einzelnen EH-Stufen wurden mit der Software „Energieberater“ von Hottgenroth Software AG erstellt und finden sich im Anhang.

Tabelle 18: Stufenplan Erreichung unterschiedlicher EH Standards

		EH Standard nach GEG		
		Effizienzhaus 70 EE	Effizienzhaus 55 EE	Effizienzhaus 40
Sanierungsmaßnahmen	Kellerdecke / Kelleraußenwand		Kellerdecke von unten dämmen 12cm U-Wert gesamt 0,14W/m ² K Kellerwand Innendämmung 6cm U-Wert gesamt 0,18W/m ² K	Kellerdecke von unten dämmen 25cm U-Wert gesamt 0,10W/m ² K Kellerwand Innendämmung 10cm U-Wert gesamt 0,15W/m²K
	Fenster	Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 0,90W/m²K Alte Fenster werden entsprechend ausgetauscht.	Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 0,70W/m²K Alte Fenster werden entsprechend ausgetauscht.	Einbau 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung mit U-Wert 0,50W/m²K Alte Fenster werden entsprechend ausgetauscht.
	Neues Dach über 2.OG (Dachaufstockung)	Neues Dach in Holzbauweise U-Wert gesamt 0,14W/m²K	Neues Dach in Holzbauweise U-Wert gesamt 0,14W/m²K	Neues Dach in Holzbauweise U-Wert gesamt 0,08W/m²K
	Dämmung der OG Decke (Flachdach Terrasse DG) von außen	neue Flachdachdämmung 16cm und 6cm Flankendämmung der Attika U-Wert gesamt 0,14W/m ² K	neue Flachdachdämmung 16cm und 6cm Flankendämmung der Attika U-Wert gesamt 0,14W/m ² K	neue Flachdachdämmung 30cm und 6cm Flankendämmung der Attika U-Wert gesamt 0,08W/m²K
	Außenwände NEU	Außenwände Neu mit U-Wert Wand gesamt 0,10W/m²K	Außenwände Neu mit U-Wert Wand gesamt 0,10W/m²K	Außenwände Neu mit U-Wert Wand gesamt 0,06W/m²K
	Außenwände BESTAND	Außenwände mit 16cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,11W/m²K	Außenwände mit 16cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,11W/m²K	Außenwände mit 40cm Wärmedämmverbundsystem U-Wert Wand gesamt 0,06W/m²K
	Geothermieanschluss	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie	Anschluss an Fernwärme Geothermie

Die Sanierung hin zu einem EH70 oder EH 55 kann auch bei diesem Sanierungskonzept empfohlen werden. Bei der EH-Stufe EH40 steigt der Aufwand und die Investitionskosten im Vergleich zur erzielten Energie- und Kosteneinsparung überproportional, da die geforderten U-Werte sehr anspruchsvoll werden und die Dämmstärken entsprechend groß werden. Die Erreichung dieser EH Stufe kann somit nur bedingt empfohlen werden.

3.3.5 Energiekonzept zur CO₂-Neutralität

Will man das Ziel eines CO₂-neutralen Gebäudebestands in Deutschland auch für dieses Sanierungskonzept erreichen, so muss man nicht nur über die Erweiterung und Ertüchtigung der Gebäudehülle nachdenken, sondern auch die Erzeugung des verbleibenden Energiebedarfs auf eine Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern umstellen. Als zielführende Klimaschutzmaßnahmen empfehlen sich für das Sanierungskonzept 2:

- Umstellung der Wärmeversorgung mit einem Anschluss an das städtische Geothermieheizwerk mit einem Primärenergiefaktor von 0,02 kg CO₂eq / kWh (bereits unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschrieben Vgl. Kapitel 3.3.4)

- Energieeffizienzmaßnahmen zur Erreichung EH 70 Standard oder besser: Endenergiebedarf für Wärme sinkt von ca. 81.000kWh/a auf ca. 65.000kWh/a (bereits unter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz beschrieben Vgl. Kapitel 3.3.4)
- Errichtung einer PV-Anlage mit einer Stromproduktion von ca. 25.000kWh/a auf dem Dach. Damit wird der Eigenverbrauch der Immobilie ungefähr zu 55% gedeckt.
- Erweiterung der PV-Anlage, soweit der Stand der Technik und die vorhandenen Dachflächen von ca. 250m² es zulassen, bis zu einer Stromproduktion von ca. 35.000kWh/a auf dem Dach. Damit wird der Eigenverbrauch der Immobilie ungefähr zu 77% gedeckt.

Setzt man diese Maßnahmen in oben genannter Reihenfolge Schritt für Schritt um, so ergibt sich folgender Decarbonisierungspfad. Die Berechnungen wurden mit dem Planungstool der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen erstellt. Die Berechnungsdetails finden sich im Anhang an diese Arbeit.

Tabelle 19: Decarbonisierungspfad SK2 in kg CO₂eq absolut

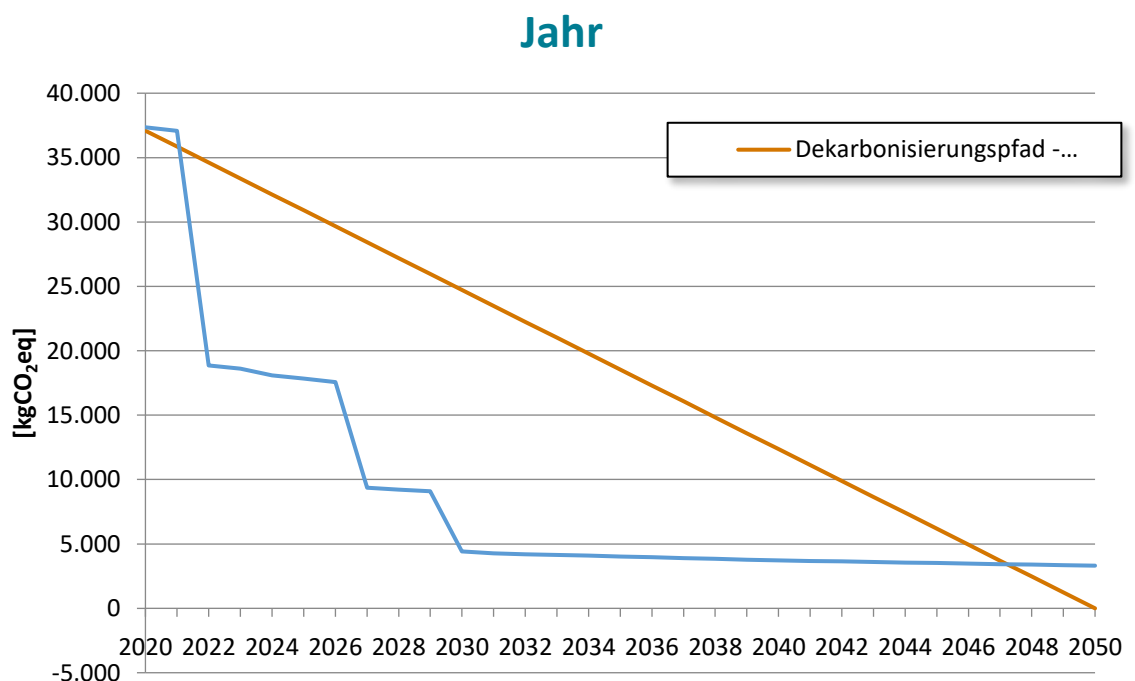
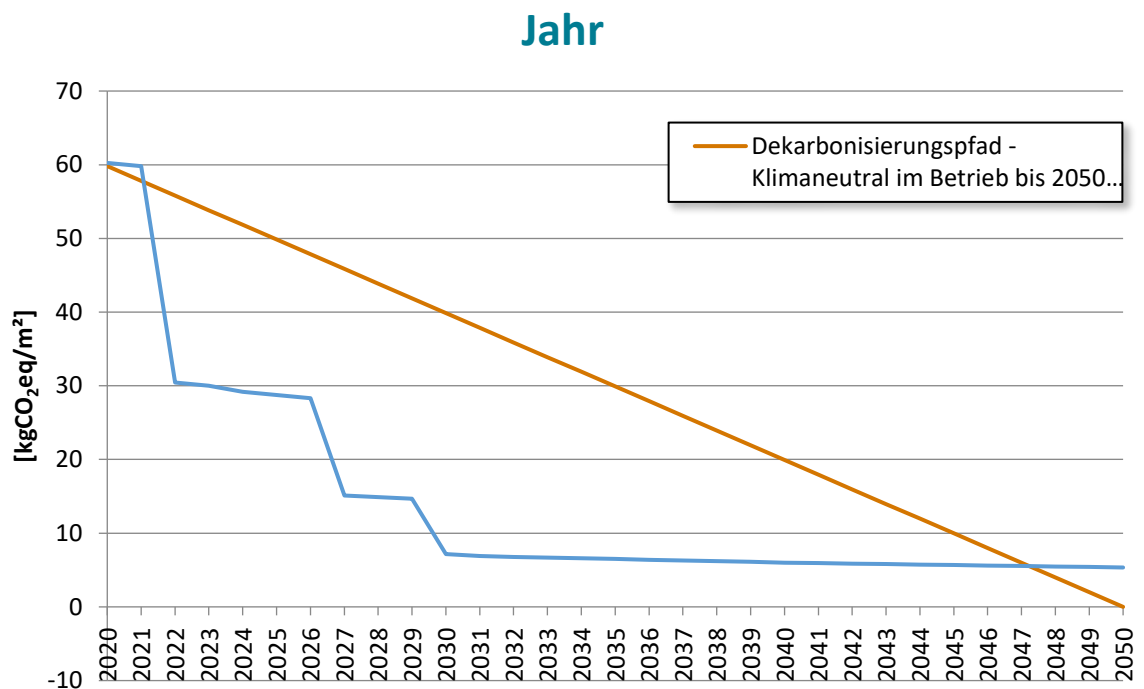


Tabelle 20: Decarbonisierungspfad SK2 in kg CO₂eq/m²



Die verbleibenden 5kg CO₂eq/m² kommen aus dem Zukauf von ca. 10.000kWh elektrischer Energie pro Jahr, welche sich über die geplante PV Anlage auf der geplanten Dachgröße mit dem aktuellen Stand der Technik zusätzlich kaum erzeugen lassen.

Denkt man über die Dachfläche hinaus an das ganze Grundstück, so wären weitere Möglichkeiten einer solaren Energieerzeugung denkbar. Es ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht abschätzbar ob es bis 2045 politisch gewünscht und somit erlaubt sein wird PV Module direkt in der Freifläche aufzustellen.

Darüber hinaus muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass der Berechnung zu oben gezeigtem Decarbonisierungspfad die im Gebäude durchschnittlich genutzte elektrische Energie miteinschließt und bei den Berechnungen die Annahme zu Grunde liegt, dass sich die Nutzer und Bewohner der Immobilie beim Stromanbieter für den durchschnittlichen Strommix-Deutschland entscheiden. Es ist aus heutiger Sicht schwer zu prognostizieren wie nachhaltig der Strommix im Jahre 2045 sein wird und somit sind diese Annahmen mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Wenn man aber einen Weg findet die Hausgemeinschaft davon zu überzeugen, den verbleibenden Strom von extern über regenerative Quellen als sog. „Ökostrom“ zu beziehen, kann das Gebäude nach der Sanierung als klimaneutral bezeichnet werden.

3.3.6 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Bestand und Sanierungskonzept

Bei der folgenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird die Wirtschaftlichkeit der Bestands-situation betrachtet. Da das Gebäude gegenwärtig nur temporär vermietet ist, sind unten genannte Werte Schätzwerte, die stark davon abhängen, ob sich ein geeigneter Mieter für den Bestand finden lässt.

Tabelle 21: Wirtschaftlichkeitsberechnung Bestandssituation

Monatliche Mieteinnahmen

	m ² Wohnfläche	Mietzins in EUR/m ²	monatl. Mieteinnahmen	jährliche Mieteinnahmen
Praxisräume EG	170	6	1.020,00 €	12.240,00 €
WE1 - 1.OG	170	5	850,00 €	10.200,00 €
Summe			1.870,00 €	22.440,00 €

Einkommenssteuerbelastung des Bauherrn

Pauschalisierte Versteuerung der Mieteinnahmen mit ca. 25% EKSt

Steuervorteil durch Abschreibung der Investsumme ist sehr individuell und wird hier nicht mit einkalkuliert.

Abschätzung Einkommenssteuerbelastung	
Steuerlast jährlich	5.610,00 €
Steuerlast monatlich	467,50 €

Wirtschaftliche Kennzahlen

Cash Flow aus Vermietung monatlich (Mieteinnahmen abzgl. Steuerlast)	1.402,50 €
Cash Flow aus Vermietung jährlich (Mieteinnahmen abzgl. Steuerlast)	16.830,00 €

Das Gebäude erzielt gegenwärtig solide Mieteinnahmen. Perspektivisch ist aber nicht damit zu rechnen, dass sich die Vermietungssituation über viele Jahre im unsanierten Zustand entsprechend weiterführen lässt, da ein gewisser Investitionsstau herrscht und die Wohnqualität und Energieeffizienz nicht mehr zeitgemäß sind. Es ist davon auszugehen, dass dies einschränkend auf die Vermietung der Immobilie im gegenwärtig unsanierten Zustand wirken wird.

Bei der folgenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird die Wirtschaftlichkeit des sanierten Gebäudes aus Sicht des Eigentümers und Investors betrachtet.

Tabelle 22: Wirtschaftlichkeitsberechnung Sanierungskonzept 2

Kostenschätzung Investitionssumme

	qm	Baukosten pro EUR/qm gebauter Wohnraum			Investitionskosten
		von	bis	Mittelwert	
Sanierung EG	155	1.600,00 €	2.000,00 €	1.800,00 €	279.000,00 €
Neubau EG	50	2.000,00 €	2.600,00 €	2.300,00 €	115.000,00 €
Sanierung OG	155	1.600,00 €	2.000,00 €	1.800,00 €	279.000,00 €
Neubau OG	50	2.000,00 €	2.600,00 €	2.300,00 €	115.000,00 €
Neubau DG	180	2.000,00 €	2.600,00 €	2.300,00 €	414.000,00 €
Investkosten in Summe					1.202.000,00 €

Die Baukosten bei Sanierungsprojekten hängen sehr stark vom Einzelobjekt, den geplanten Maßnahmen und der Qualität der Ausführung ab. Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Abschätzung der Baukosten über die Flächenmaße als eine erste Annäherung verwendet.

Förderung BEG Wohngebäude Sanierung

Effizienzhausstandard	EH70	EH70 EE	EH55	EH55 EE
Anzahl sanierte Wohneinheiten	3	3	3	3
Fördersatz	35%	40%	40%	45%
Kredithöhe / WE	120.000,00 €	150.000,00 €	120.000,00 €	150.000,00 €
Kredithöhe in Summe	360.000,00 €	450.000,00 €	360.000,00 €	450.000,00 €
Förderbetrag / WE	42.000,00 €	60.000,00 €	48.000,00 €	67.500,00 €
Förderbetrag in Summe	126.000,00 €	180.000,00 €	144.000,00 €	202.500,00 €

Investitionssumme effektiv

	EH70	EH70 EE	EH55	EH55 EE
Investsumme effektiv (Investkosten abzgl. Förderung)	1.076.000,00 €	1.022.000,00 €	1.058.000,00 €	999.500,00 €

Monatliche Mieteinnahmen

	m ² Wohnfläche	Mietzins in EUR/m ²	monatl. Mieteinnahmen	jährliche Mieteinnahmen
Praxisräume EG	200	12	2.400,00 €	28.800,00 €
WE1 - 1.OG	60	11	660,00 €	7.920,00 €
WE2 - 1.OG	70	11	770,00 €	9.240,00 €
WE3 - 1.OG	75	11	825,00 €	9.900,00 €
WE4 - DG	165	11	1.815,00 €	21.780,00 €
Summe			6.470,00 €	77.640,00 €

Zinsbelastung bei 100% Fremdfinanzierung der effektiven Investitionssumme

	EH70	EH70 EE	EH55	EH55 EE
bei 2,0% Zins p.a. (endfälliges Darlehen)				
Zinsbelastung jährlich	21.520,00 €	20.440,00 €	21.160,00 €	19.990,00 €
Zinsbelastung monatlich	1.793,33 €	1.703,33 €	1.763,33 €	1.665,83 €
bei 2,5% Zins p.a. (endfälliges Darlehen)				
Zinsbelastung jährlich	26.900,00 €	25.550,00 €	26.450,00 €	24.987,50 €
Zinsbelastung monatlich	2.241,67 €	2.129,17 €	2.204,17 €	2.082,29 €
bei 3,0% Zins p.a. (endfälliges Darlehen)				
Zinsbelastung jährlich	32.280,00 €	30.660,00 €	31.740,00 €	29.985,00 €
Zinsbelastung monatlich	2.690,00 €	2.555,00 €	2.645,00 €	2.498,75 €

Im Weiteren wird mit 2,5% Zins p.a. (endfälliges Darlehen) gerechnet. Dies ist eine Abschätzung nach aktueller Marktlage. Die Zinssituation unterliegt sehr unterschiedlichen Einflussfaktoren, kann sich schnell verändern und kann somit nur mit einer gewissen Unschärfe abgeschätzt werden.

Zusätzliche Einkommenssteuerbelastung des Bauherrn

Pauschalisierte Versteuerung der Mieteinnahmen mit ca. 25% EKSt

Steuervorteil durch Abschreibung der Investsumme ist sehr individuell und wird hier nicht mit einkalkuliert.

Abschätzung Einkommenssteuerbelastung	
Steuerlast jährlich	19.410,00 €
Steuerlast monatlich	1.617,50 €

Wirtschaftliche Kennzahlen

	EH70	EH70 EE	EH55	EH55 EE
Cash Flow aus Vermietung monatlich (Mieteinnahmen abzgl. Zinsbelastung abzgl. Steuerlast)	2.610,83 €	2.723,33 €	2.648,33 €	2.770,21 €
Cash Flow aus Vermietung jährlich (Mieteinnahmen abzgl. Zinsbelastung abzgl. Steuerlast)	31.330,00 €	32.680,00 €	31.780,00 €	33.242,50 €
Rendite des effektiven Investments vor Zins und Steuer	7,22%	7,60%	7,34%	7,77%
Rendite des effektiven Investments nach Zins und Steuer	2,91%	3,20%	3,00%	3,33%
Amortisationszeit in Jahre (effekt. Investment, nach Zins und Steuer)	34,34	31,27	33,29	30,07

Das Sanierungskonzept 2 stellt mit einer Rendite um die 3% auf eine Investitionssumme von ca. 1.200.000,00 EUR eine rentierliche Investition dar. Die Amortisationszeit liegt mit einem Wert von 30 - 32 Jahren hier jedoch deutlich höher als beim Sanierungskonzept 1.

Die Mieteinnahmen müssen somit über eine sehr lange Zeit dafür aufgewendet werden die Verbindlichkeiten zu tilgen. Es entsteht aber ein rundum saniertes Gebäude mit zeitgemäßen Standard in Bezug auf Wohnqualität und Energieeffizienz. Das Gebäude wird durch die Sanierung stark aufgewertet. Somit ist der Vergleich der Wirtschaftlichkeit zum Bestand nur bedingt aussagekräftig.

Steigerung des Immobilienwertes

Sollte der Eigentümer die Option eines Verkaufs der Immobilie mittelfristig in Erwägung ziehen, kann man auch die Steigerung des Immobilienwertes als eine wichtige wirtschaftliche Kennzahl analysieren. Die Wertsteigerung kann wie folgt abgeschätzt werden.

Tabelle 23: Wertsteigerung der Immobilie bei Sanierung und Erweiterung

	Wohnfläche	Marktwert/m ²	Marktwert
Bestand	340 m ²	2.500 EUR/m ²	850.000 EUR
Sanierung und Erweiterung	570 m ²	4.200 EUR/m ²	2.394.000 EUR
Wertsteigerung			1.544.000EUR

Da die geschätzte Wertsteigerung deutlich größer ist als die geschätzten Baukosten, kann das Investment auch aus dieser Überlegung heraus empfohlen werden.

4 FAZIT

4.1 Identifikation sinnvoller Strategien für ähnliche Projekte

Stärker als im reinen Neubaubereich sind bei Sanierungsprojekten die vom Bauherrn benötigten Leistungen zur Planung und Umsetzung seines Bauvorhabens sehr individuell und lassen sich nicht so einfach von einem zum anderen Projekt übertragen. Somit wird im Umgang mit einer bestehenden Gebäudesubstanz von planender und beratender Seite immer die Ausarbeitung einer maßgeschneiderten Lösung nötig sein. Dennoch kann man folgende allgemeingültige Strategien und Erfolgsfaktoren ableiten:

- Eine grundlegende Analyse der baukonstruktiven und statischen Bestandssituation muss als Voraussetzung für die Entscheidung, ob Sanierung oder Abbruch sinnvoller ist und als Voraussetzung für größere Umbauvorhaben geprüft werden.
- Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle sind nicht nur im Sinne des Klimaschutzes zu empfehlen. Denn sowohl Einzelmaßnahmen als auch Komplettsanierungen werden staatlich gefördert, reduzieren den Energieverbrauch des Gebäudes und senken die Heizkosten deutlich. So amortisiert sich die Investition in überschaubaren Zeiträumen und kann grundsätzlich empfohlen werden.
- Eine gemeinsame Abwägung mit den Bauherren, ob über reine Wärmeschutzmaßnahmen hinausgehend, eine größere Sanierungs- und Ausbauvariante in Betracht kommt, kann die Breite der Möglichkeiten aufzeigen. Dies kann ggf. zu einem gelungenen Nachverdichtungsprojekt im Innenbereich führen, welches neuen Wohnraum schafft, ohne dass die Ausweisung neuer Baugebiete und die damit verbundenen Flächenversiegelungen nötig werden.
- Kann ein baurechtlich vorhandenes Ausbaupotenzial im Sinne einer Nachverdichtung des Innenbereichs genutzt und die Wohn- und Gewerbefläche vergrößert werden, so kann das eine vernünftige Strategie zur Aufwertung des Bestands und für eine rentierliche Investition der Bauherren sein. In Regionen in denen Zuzug und somit eine große Nachfrage nach Wohn- und Gewerbeflächen herrscht, ist davon auszugehen, dass grundlegend sanierte Wohnungen sich fast genauso gut vermieten oder verkaufen lassen wie neu gebaute Wohnungen.
- Eine architektonische Entwicklung des Bauvorhabens im Einklang mit einer zielgerichteten Energieberatung kann als weiterer Erfolgsfaktor genannt werden, um eine zeitgemäße Nutzung entsprechend der Bedürfnisse des Bauherrn zu erreichen und dabei die Schwächen des Gebäudes auszumerzen, die Behaglichkeit im Gebäude zu steigern und staatliche Förderprogramme in Anspruch nehmen zu können.
- Die KfW Bank vergibt staatliche Förderkredite entsprechend der Erreichung des Energieeffizienzstandards und pro sanierter Wohneinheit (vgl. Kapitel 2.1.4).⁴⁴ Als sanierte

⁴⁴ Vgl. KfW Bank, Inlandsförderung Privatpersonen Überblick bestehende Immobilien, 27.06.2022

Wohneinheit gelten auch Wohneinheiten die sich in Teilen im Altbau und in Teilen in einem neuen Anbau befinden. Lassen sich aus einer großen Bestandsfläche mehrere Wohneinheiten schaffen, vervielfacht sich die staatliche Förderung entsprechend. Dies kann ein zusätzlicher Faktor für eine positive Investitionsentscheidung sein.

- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen als Teil der Beratung für die Bauherren können Vorzüge von größeren Sanierungsvarianten aufzeigen.
- Die Nutzung der vorhandenen Substanz im Inneren der Gebäudehülle vermeidet die Vernichtung grauer Energie.
- Durch eine energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle mit neuen Baumaterialien können Wärmebrücken beseitigt und auskragende Bauteile, welche in der Bestandsituation aus der thermischen Hülle herausragen, in diese integriert werden. Die Ertüchtigung der Hülle kann bei kleineren Sanierungsvarianten der Austausch und das Dämmen der Bauteile der bestehende Gebäudehülle sein und bei größeren Sanierungsvarianten mit Anbauten oder Aufstockungen die schlichte Integration der problematischen Bauteile in die neue Hülle bedeuten. Die alte Hülle wird zu einer innenliegenden Wand, eine neue gedämmte Hülle wird vor das Gebäude gestellt oder über das Gebäude gestülpt. Wenn sich dabei eine sinnvolle und baurechtlich zulässige Erweiterung der Nutzfläche ergibt, kann so die Rentabilität und die Nachhaltigkeit der Immobilie gleichermaßen gesteigert werden.

4.2 Wie können Architekten das Projektfeld positiv unterstützen

Der Gebäudebestand aus den 70er Jahren und die damit verbundene Zahl an potenziellen Sanierungsprojekten ist sehr groß (Vgl. Kapitel 2.2.1). Weiterhin stellen diese Gebäude, welche noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden, ein großes Handlungsfeld im Zusammenhang mit der Eingrenzung des Klimawandels dar. Die Gebäude sind statisch meist gut intakt, somit für eine Sanierung grundsätzlich gut geeignet und keine klassischen Abbruchobjekte. Ob für das jeweilige Objekt eine kleine Sanierungsvariante, wie für das Gebäude in der Ratiborerstraße 1f als pars pro toto im Sanierungskonzept 1 erörtert (Vgl. Kapitel 3.2) oder ob auch eine große Sanierungsvariante wie beispielhaft im Sanierungskonzept 2 erörtert (Vgl. Kapitel 3.3) sinnvoller ist, entscheidet der Eigentümer und Bauherr meist im Hinblick auf seine persönlichen Bedürfnisse, aber auch im Hinblick auf seinen persönlichen Investitionshorizont. Bei den Eigentümern der Immobilien aus der Baualtersklasse der 70er Jahre steht aktuell und in den kommenden Jahren häufig ein Generationenwechsel oder sogar ein Verkauf der Immobilie an. Dadurch wird sich der Investitionshorizont bei vielen Objekten deutlich verlängert und größere Umbaumaßnahmen werden häufiger in Frage kommen. Der Wohngebäudebestand aus den 70er Jahren ist somit aus mehrerlei Hinsicht ein sehr wichtiges Handlungsfeld für Architekten.

Ein guter architektonischer Entwurf verbunden mit der Entwicklung einer begeisternden Vision für den Bestand wird dabei die Kernkompetenz der Architekten bleiben, welche bei älteren Gebäuden mit offensichtlichem Sanierungsbedarf besonders gefragt ist. Darüber hinaus sind aber viele baukonstruktive und energetische Fragestellungen zu klären und der Bauherr benötigt ein fundiertes Wissen zu Förderprogrammen, aktuellen Finanzierungsmodellen und daraus resultierenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für sein Objekt. Architekten sollten im zunehmenden Maße auch hier eine beratende und koordinierende Rolle einzunehmen. Denn wenn der Architekt die vielseitigen Vorzüge eines Sanierungsprojektes aufzeigen kann, lassen sich viele Bauherren zu einer Investition im Sinne des Klimaschutzes überzeugen.

A. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vergleichswerte Endenergie und Energieeffizienzstandards

Abbildung 2: Struktur der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Abbildung 3: Förderübersicht BEG Einzelmaßnahmen

Abbildung 4: Ratiborerstr. 8

Abbildung 5: Ratiborerstr. 6 und 6a

Abbildung 6: Ratiborerstr. 6a und 6b

Abbildung 7: Ratiborerstr. 6b, 4 und 2a

Abbildung 8: Ratiborerstr. 2a

Abbildung 9: Ratiborerstr. 1a und 1f

Abbildung 10: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht Süd-Ost; im Hintergrund: Polizeiinspektion Waldkraiburg

Abbildung 11: Ratiborerstr. 1f - Bestand Südseite Eingang Praxis

Abbildung 12: Ratiborerstr. 1f - Bestand Eingang Praxis

Abbildung 13: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht Süd-West

Abbildung 14: Ratiborerstr. 1f - Bestand Ansicht West

Abbildung 15: Erschließung Ratiborerstraße 1a – 1f

Abbildung 16: Energieeffizienz Bestand und GEG- und BEG-Anforderungen

Abbildung 17: Auszug Energieausweis Bestandsgebäude

Abbildung 18: Auszug CO₂-Bilanz Bestandsgebäude

B. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sektorziele für 2030 aus dem Klimaschutzplan 2050

Tabelle 2: Sektorziele für 2030 aus dem Bundes Klimaschutzgesetz

Tabelle 3: Übersicht Bezeichnungen Energieeffizienzstandards

Tabelle 4: Fördersätze der Effizienzhausstufen gemäß KfW

Tabelle 5: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude EFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 6: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude RH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 7: Bautechnische und energetische Ist-Situation für Beispielgebäude MFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 8: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude EFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 9: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude RH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 10: Modernisierungsmaßnahmen für Beispielgebäude MFH der Baualtersklasse F gemäß Tabula Studie

Tabelle 11: Kombinierte SWOT-Matrix zur Strategiebildung

Tabelle 12: Stufenplan Erreichung unterschiedlicher EH Standards

Tabelle 13: Kostenschätzung zur Erreichung der unterschiedlichen EH Stufen

Tabelle 14: effektive Investitionssummen nach Abzug staatlicher Fördermittel

Tabelle 15: Amortisationszeit und Einordnung der Ergebnisse

Tabelle 16: Decarbonisierungspfad SK1 in kg CO₂eq absolut

Tabelle 17: Decarbonisierungspfad SK1 in kg CO₂eq/m²

Tabelle 18: Stufenplan Erreichung unterschiedlicher EH Standards

Tabelle 19: Decarbonisierungspfad SK2 in kg CO₂eq absolut

Tabelle 20: Decarbonisierungspfad SK2 in kg CO₂eq/m²

Tabelle 21: Wirtschaftlichkeitsberechnung Bestandssituation

Tabelle 22: Wirtschaftlichkeitsberechnung Sanierungskonzept 2

Tabelle 23: Wertsteigerung der Immobilie bei Sanierung und Erweiterung

C. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BayBO	Bayrische Bauordnung
bzw.	beziehungsweise
bzgl.	bezüglich
ca.	zirka
CO ₂	Kohlendioxid
CH ₄	Methan
DG	Dachgeschoss
d.h.	das heißt
eV	Elektronenvolt
EBW	Energieberatung für Wohngebäude
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG	Erdgeschoss
EH	Effizienzhaus
EU	Europäische Union
EUR	Euro
f.	folgende
ff.	fortfolgende
h	Stunde
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
HT'	Transmissionswärmeverlust
i.d.R.	in der Regel
IEA	International Energy Agency
IWU	Institut Wohnen und Umwelt GmbH
k	kilo

KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
max.	maximal
min.	minimal
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
Nr.	Nummer
NF	Nutzfläche
OG	Obergeschoss
PV	Photovoltaik
Q _p	Primärenergiebedarf
s	Sekunde
s.	siehe
S.	Seite
sog.	sogenannt
u.a.	unter anderem
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
V	Volt
W	Watt
z.B.	zum Beispiel

D. QUELLENVERZEICHNIS

a. Publikationen und Gesetzestexte

Beratende Ingenieure Michael Schwarz & Martin Reuter GbR: *Bescheinigung über die energetische Bewertung nach FW 309 Teile 1 und 7 Wärme-Versorgungssystem Geothermales Fernwärmenetz Waldkraiburg*, Schwarzenbruck: 2022

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND): *Position Energieeffizienz*, Berlin: 2015

Bundesrepublik Deutschland vertreten durch Bundesamt für Justiz: *Baugesetzbuch*, Berlin: 2017

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: *DGNB Leitfaden – Ihr Weg zum Klimaneutralen Gebäude*, Stuttgart: 2020

Institut Wohnen und Umwelt: *Deutsche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*, Darmstadt: 2015; (erarbeitet im Rahmen der EU Projekte „Typology Approach for Building Stock Energy Assessment“ sog. „Tabula Studie“ und „Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks“ sog. „EPISCOPE“)

KfW Bank: *Merkblatt Energieeffizientes Bauen*, Frankfurt am Main: 2021

Kreditanstalt für Wiederaufbau: *Infoblatt zur Antragstellung BEG Wohngebäude Kredit*, Frankfurt am Main: 2022.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH: *Definition Energieeffizienz*, Wuppertal: 2008

b. Internetquellen

Aktion pro Eigenheim: *Effizienzhaus NH-Klasse*; <https://www.aktion-pro-eigenheim.de/haus/hausbau-hauskauf/energiestandards/kfw-effizienzhaus/effizienzhaus-nh-klasse-nachhaltigkeits-kriterien-sind-pflicht.php>, abgerufen am 16.05.2022

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: *Kurzinfo Fördermittel für Gebäudesanierung und Neubauten*; <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/beg.html>, abgerufen am 16.05.2022.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: *Kurzinfo Was bedeutet Energieeffizienz*, <https://www.bmuv.de/themen/klimaschutz-anpassung/energieeffizienz/was-bedeutet-energieeffizienz>, abgerufen am 05.06.2022

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: *Häufig gestellte Fragen zum Klimaschutzprogramm 2030 – Wie wird sichergestellt, dass alle Sektoren zum Klimaschutz beitragen*; <https://www.bmuv.de/service/fragen-und-antworten-faq/haeufig-gestellte-fragen-zum-klimaschutzprogramm-2030>, abgerufen am 8.6.2022.

Deutsche Bundesregierung: *Klimaschutzgesetz 2021 – Generationenvertrag für das Klima*; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>, abgerufen am 08.06.2022.

Höniger, Thomas, B.Eng.: *Wie Sie die Energieeffizienz Ihres Hauses berechnen können*; <https://www.dein-heizungsbauer.de/ratgeber/bauen-sanieren/energieeffizienzklasse-haus-berechnen/#c8676>, abgerufen am 05.06.2022

KfW Bank: *Inlandsförderung Privatpersonen Überblick bestehende Immobilien*; <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilien>, abgerufen am 27.06.2022

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: *Bauen und Wohnen - Großes Klimaschutzpotenzial Gebäudesanierung*; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimafreundliches-zuhause-1792146>, abgerufen am 30.05.2022

Statistische Ämter des Bundes und der Länder: *Wohngebäude nach Baujahr – Ergebnisse der Gebäude und Wohnungszählung 2011*; <https://www.statistikportal.de/de/wohngebaeude-nach-baujahr>, abgerufen am 26.05.2022

Umwelt Bundesamt: *Treibhausgasminderungsziele Deutschlands*; <https://www.umwelt-bundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands#internationale-vereinbarungen-weisen-den-weg>, abgerufen am 16.4.2022

c. Interviews

Heiml, Herbert, Dr.; Heiml-Kiermaier, Verena, Dr.: Allgemeine Befragung zum Praxisstandort in der Ratiborerstraße 1f. Kraiburg am Inn: 20.03.2022. (Interviewer: Kiermaier, M.)

Kraus, Franz (Energieberater ZAHN Ingenieurgesellschaft mbH): Allgemeine Befragung zu KfW Programmen bei Sanierungsprojekten. Traunreut: 16.02.2022. (Interviewer: Kiermaier, M.)

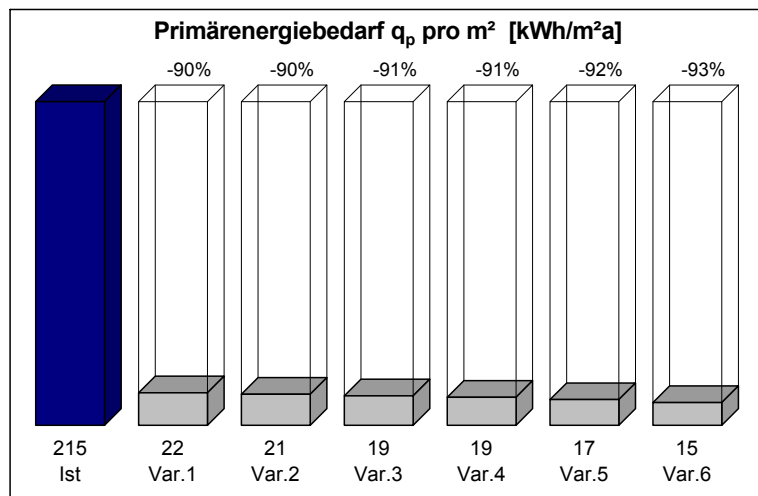
E. ANHANG

- a. Ergebnisse Energieeffizienz Bestandsgebäude und Energieberatung Sanierungskonzept 1 in Varianten zu verschiedenen EH Stufen**

Vergleich der Sanierungs-Varianten

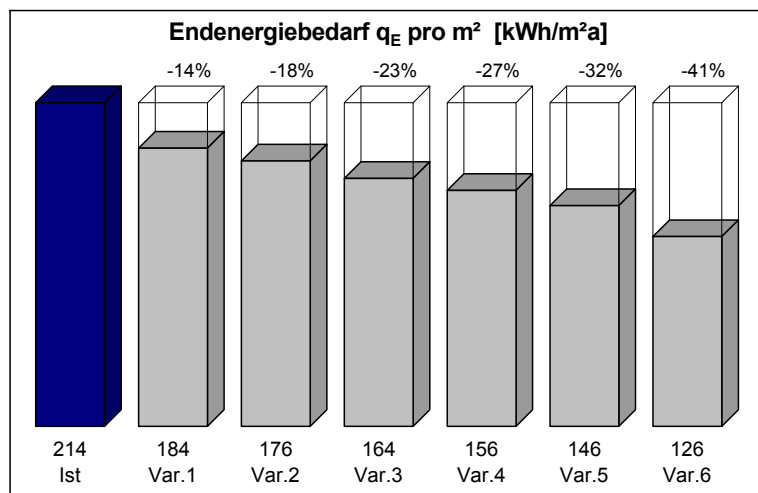
Ist-Zustand

Var.1 - GEG MIN ANF_Geothermieanschu...
 Var.2 - EH 100_Geothermie Fenster
 Var.3 - EH 85_Geothermie Fenster Außen...
 Var.4 - EH 70_Geoth FE AW KGDecke
 Var.5 - EH 55_Geoth FE AW KG u DG De...
 Var.6 - EH 40_Geoth FE AW KG DG



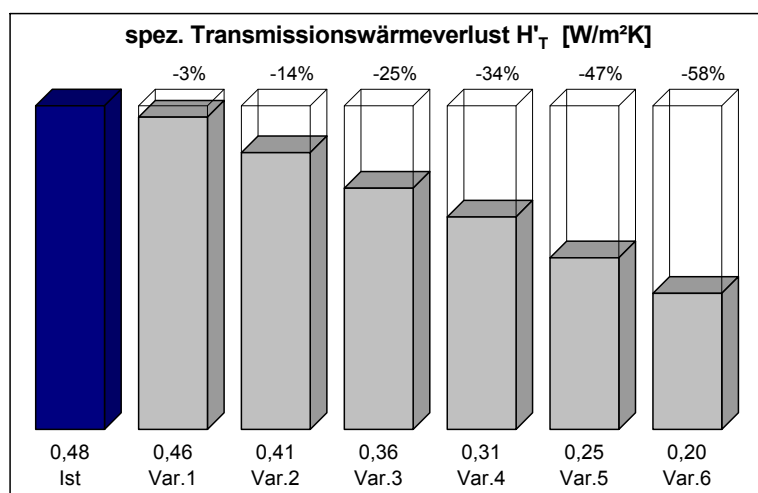
Ist-Zustand

Var.1 - GEG MIN ANF_Geothermieanschu...
 Var.2 - EH 100_Geothermie Fenster
 Var.3 - EH 85_Geothermie Fenster Außen...
 Var.4 - EH 70_Geoth FE AW KGDecke
 Var.5 - EH 55_Geoth FE AW KG u DG De...
 Var.6 - EH 40_Geoth FE AW KG DG



Ist-Zustand

Var.1 - GEG MIN ANF_Geothermieanschu...
 Var.2 - EH 100_Geothermie Fenster
 Var.3 - EH 85_Geothermie Fenster Außen...
 Var.4 - EH 70_Geoth FE AW KGDecke
 Var.5 - EH 55_Geoth FE AW KG u DG De...
 Var.6 - EH 40_Geoth FE AW KG DG



GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	632,2 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	215,4	129,5	92,5	37,0	50,9	64,8	78,7	92,5	148,0
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,477	0,560	0,374	0,206	0,262	0,318	0,374	0,430	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	20417	64183	-43766	-214
Primärenergiebedarf	kWh/a	20776	64479	-43703	-210
Treibhausgasemissionen	kg/a	4645	14249	-9604	-207

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **10.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	1972		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl der Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Erdgas E		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
	☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung	☐ Kühlung aus Strom	
	☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **11.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

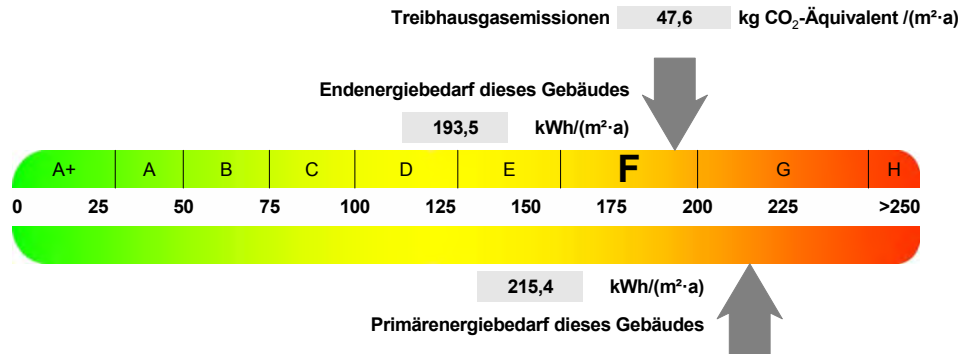
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 215,4 kWh/(m²·a) Anforderungswert 129,5 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t³

Ist-Wert 0,48 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

193,5 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

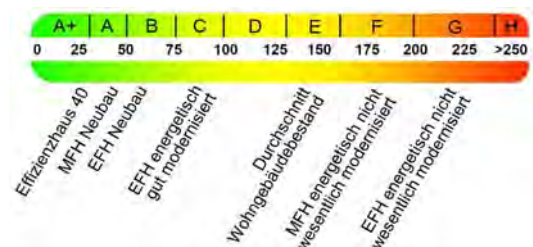
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	21,7	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,460	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsanert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	55186	8997	14
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	6502	57978	90
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	3600	10649	75

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	55186	-32891	-148
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	6502	16159	71
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	3600	1461	29

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: 12.06.2032

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus	
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg	
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude ³	1972	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m² ☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum 13.06.2022

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

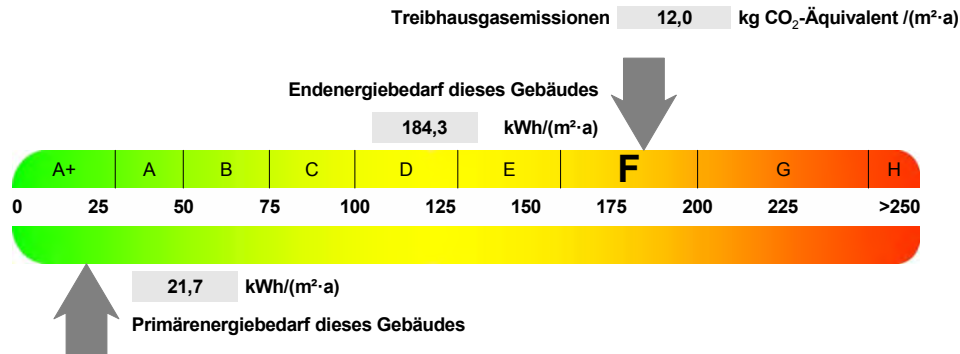
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 21,7 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t¹

Ist-Wert 0,46 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

184,3 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

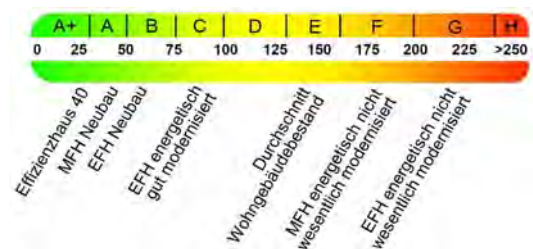
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	20,7	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,408	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsaniert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	52610	11573	18
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	6207	58272	90
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	3435	10814	76

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	52610	-30315	-136
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	6207	16453	73
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	3435	1626	32

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Dach 001-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	------------	--------------------

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 003 + AW 007 Ausr.: N	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 004 + AW 008 Ausr.: W	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 001 + AW 005 Ausr.: S Ausr.: S	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 002-1 + AW 006-1 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	AW 002 + AW 006 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	-----------------------------	--------------------

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 020 + F 016 + F 014 + F 047 + F 043 + F 041 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 045 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 018 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 026 + F 023 + F 053 + F 050 Ausr.: W	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 009 + F 008 + F 007 + F 036 + F 035 + F 034 Ausr.: S	U-Wert: 2,70 W/m²K
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/1,4/1,8 Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S	U-Wert: 1,70 W/m²K

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001 Ausr.: S	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ist-Zustand	AT 002 Ausr.: S	U-Wert: 1,30 W/m²K

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **10.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	1972		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl der Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **11.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹

8. August 2020

für Wohngebäude

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

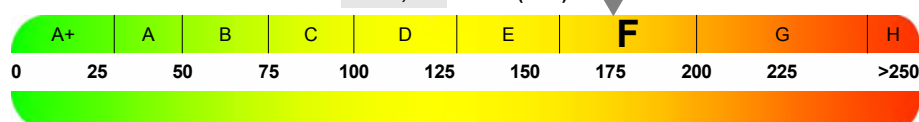
2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 11,5 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

175,7 kWh/(m²·a)



20,7 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 20,7 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ¹

Ist-Wert 0,41 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

175,7 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

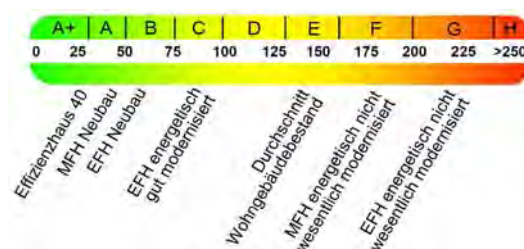
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	19,4	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,356	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsaniert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	49225	14958	23
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	5819	58660	91
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	3217	11032	77

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	49225	-26930	-121
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	5819	16841	74
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	3217	1844	36

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Dach 001-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	------------	--------------------

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 003 + AW 007 Ausr.: N	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 004 + AW 008 Ausr.: W	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 001 + AW 005 Ausr.: S Ausr.: S	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 002-1 + AW 006-1 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	16 cm Wärmedämmverbundsystem Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O Ausr.: S	U-Wert: 0,11 W/m²K

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	AW 002 + AW 006 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	-----------------------------	--------------------

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 020 + F 016 + F 014 + F 047 + F 043 + F 041 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 045 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 018 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 026 + F 023 + F 053 + F 050 Ausr.: W	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 009 + F 008 + F 007 + F 036 + F 035 + F 034 Ausr.: S	U-Wert: 2,70 W/m²K
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/1,4/1,8 Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S	U-Wert: 1,70 W/m²K

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001 Ausr.: S	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ist-Zustand	AT 002 Ausr.: S	U-Wert: 1,30 W/m²K

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **11.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus	
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg	
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude ³	1972	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m² ☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **12.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

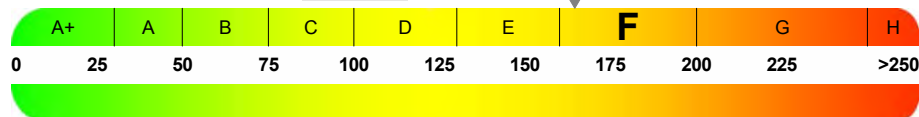
2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 10,7 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

164,4 kWh/(m²·a)



19,4 kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 19,4 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t¹

Ist-Wert 0,36 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

164,4 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art:

Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
%	%
%	%
%	%

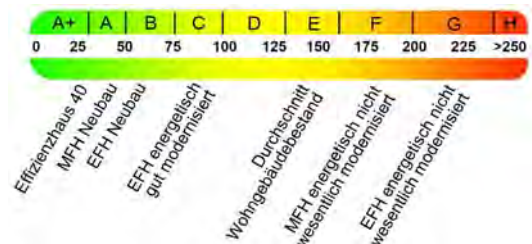
Summe:

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	18,5	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,313	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsanert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	46832	17351	27
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	5543	58937	91
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	3063	11186	79

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	46832	-24537	-110
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	5543	17117	76
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	3063	1998	39

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Dach 001-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	------------	--------------------

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 003 + AW 007 Ausr.: N	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 004 + AW 008 Ausr.: W	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 001 + AW 005 Ausr.: S Ausr.: S	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 002-1 + AW 006-1 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	16 cm Wärmedämmverbundsystem Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O Ausr.: S	U-Wert: 0,11 W/m²K

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	AW 002 + AW 006 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Kellerwand, Innendämmung, 6cm Ausr.: O	U-Wert: 0,18 W/m²K

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 12 cm WLS 040	U-Wert: 0,14 W/m²K

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 020 + F 016 + F 014 + F 047 + F 043 + F 041 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 045 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 018 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 026 + F 023 + F 053 + F 050 Ausr.: W	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 009 + F 008 + F 007 + F 036 + F 035 + F 034 Ausr.: S	U-Wert: 2,70 W/m²K
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/1,2/1,2 Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S	U-Wert: 1,30 W/m²K

Schulungsversion

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	- nicht für den gewerblichen Einsatz -	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S			
Ist-Zustand	AT 002		U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S			

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **11.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus	
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg	
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude ³	1972	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m² ☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **12.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

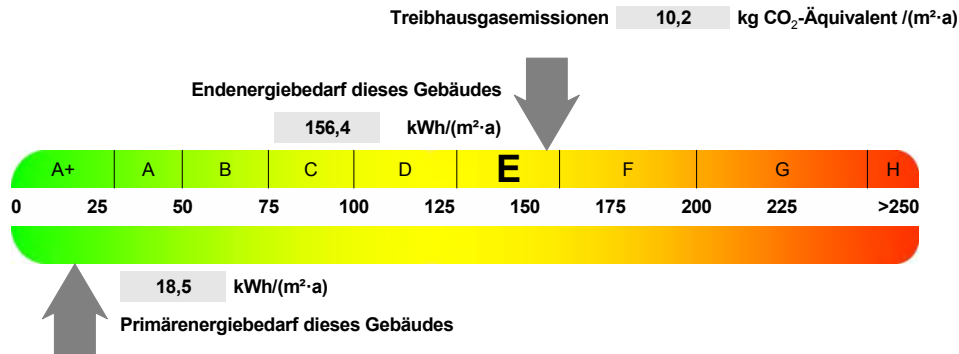
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 18,5 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t³

Ist-Wert 0,31 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

156,4 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

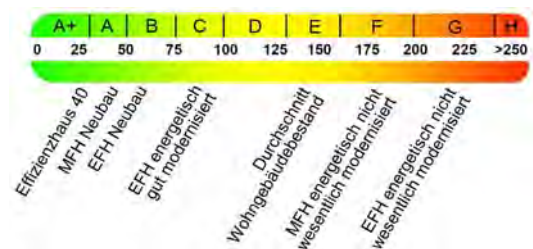
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	17,4	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,254	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsanziert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	43874	20309	32
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	5203	59277	92
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	2872	11377	80

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	43874	-21579	-97
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	5203	17458	77
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	2872	2189	43

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Dach 001-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Flachdach - 20 cm Dämmung	U-Wert: 0,10 W/m²K

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 003 + AW 007 Ausr.: N	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 004 + AW 008 Ausr.: W	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 001 + AW 005 Ausr.: S Ausr.: S	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 002-1 + AW 006-1 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	16 cm Wärmedämmverbundsystem Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O Ausr.: S	U-Wert: 0,11 W/m²K

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	AW 002 + AW 006 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Kellerwand, Innendämmung, 8cm Ausr.: O	U-Wert: 0,16 W/m²K

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 12 cm WLS 040	U-Wert: 0,14 W/m²K

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 020 + F 016 + F 014 + F 047 + F 043 + F 041 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 045 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 018 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 026 + F 023 + F 053 + F 050 Ausr.: W	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 009 + F 008 + F 007 + F 036 + F 035 + F 034 Ausr.: S	U-Wert: 2,70 W/m²K
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,6/0,8 Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S	U-Wert: 0,80 W/m²K

Schulungsversion

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S		
Ist-Zustand	AT 002	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S		
Saniert	Leichtmetallrahmentür 1,1	U-Wert: 1,10 W/m²K
Ausr.: S		
Ausr.: S		

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **11.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus	
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg	
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude ³	1972	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m² ☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **12.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

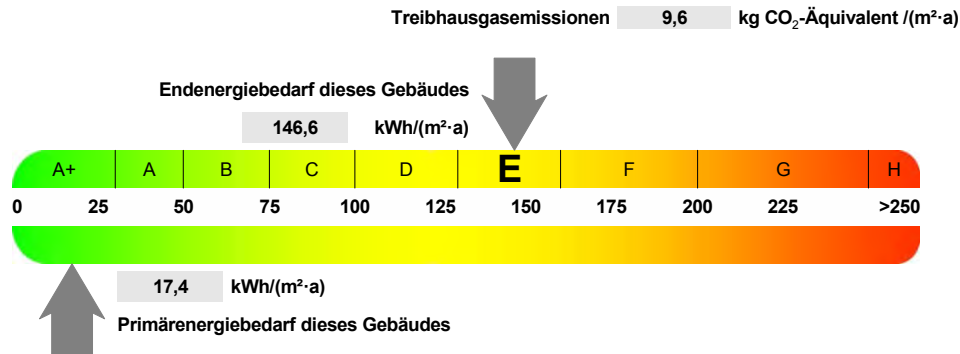
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 17,4 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t¹

Ist-Wert 0,25 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

146,6 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

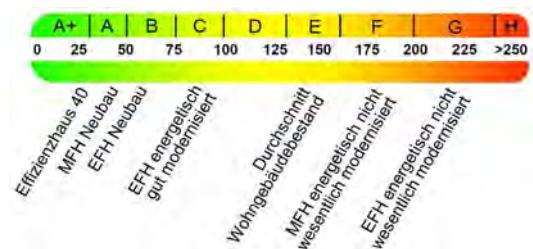
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Zweifamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	935,5 m ³
Hüllfläche A	718,9 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	299,4 m ²
Fensterfläche	37,5 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	15,0	141,3	100,9	40,4	55,5	70,6	85,8	100,9	161,5
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,201	0,560	0,369	0,203	0,258	0,313	0,369	0,424	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

	Einheit	Unsanert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	64183	37656	26527	41
Primärenergiebedarf	kWh/a	64479	4491	59989	93
Treibhausgasemissionen	kg/a	14249	2473	11776	83

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	22295	37656	-15361	-69
Primärenergiebedarf	kWh/a	22660	4491	18169	80
Treibhausgasemissionen	kg/a	5061	2473	2588	51

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Dach 001-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 40 cm WLS 035	U-Wert: 0,06 W/m²K

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 003 + AW 007 Ausr.: N	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 004 + AW 008 Ausr.: W	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 001 + AW 005 Ausr.: S Ausr.: S	U-Wert: 0,24 W/m²K
Ist-Zustand	AW 002-1 + AW 006-1 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 40 cm WLS 040 Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O Ausr.: S	U-Wert: 0,07 W/m²K

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	AW 002 + AW 006 Ausr.: O	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Kellerwand, Innendämmung, 10cm Ausr.: O	U-Wert: 0,15 W/m²K

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 25 cm WLS 040	U-Wert: 0,10 W/m²K

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 020 + F 016 + F 014 + F 047 + F 043 + F 041 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 045 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 018 Ausr.: N	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 026 + F 023 + F 053 + F 050 Ausr.: W	U-Wert: 2,70 W/m²K
Ist-Zustand	F 009 + F 008 + F 007 + F 036 + F 035 + F 034 Ausr.: S	U-Wert: 2,70 W/m²K
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/0,8 Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S	U-Wert: 0,50 W/m²K

Schulungsversion

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S		
Ist-Zustand	AT 002	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S		
Saniert	Leichtmetallrahmentür 1,1	U-Wert: 1,10 W/m²K
Ausr.: S		
Ausr.: S		

~~- nicht für den gewerblichen Einsatz -~~

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **11.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus	
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg	
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude	
Baujahr Gebäude ³	1972	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}		
Anzahl der Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A _N)	299,4 m² ☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:
Art der Lüftung ³	☒ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **12.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

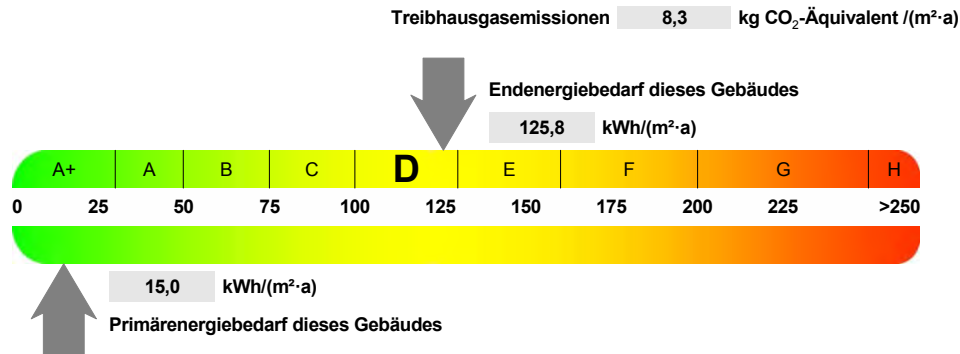
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 15,0 kWh/(m²·a) Anforderungswert 141,3 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ¹

Ist-Wert 0,20 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

125,8 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

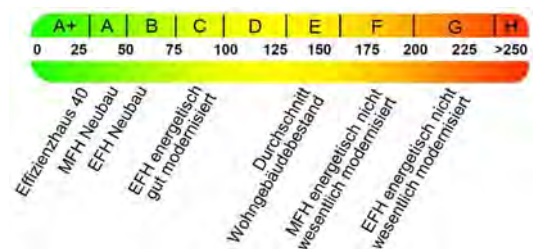
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

b. CO₂ Bilanz Bestandsgebäude mit Decarbonisierungspfad für das Sanierungskonzept 1

CO2-Bilanzierungsrechner zur Anwendung des von der DGNB veröffentlichten
Rahmenwerks für "Klimaneutrale Gebäude und Standorte"
und des DGNB Systems für Gebäude im Betrieb, Version 2020

Bereitgestellt durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.
#NAME?

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und
zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche
Änderungen übernimmt die DGNB keine Gewähr.

Language:

Deutsch

Farb-Konvention der Zellen:

Eingabefeld
Automatische Berechnung
Ergebnisfeld
Informationsfeld

Hinweise zur Nutzung des Tools:

Dieses Tool wird als Hilfestellung für die Berechnung von Energie- und CO2-Kennwerten gemäß Rahmenwerk kostenfrei von der DGNB zur Verfügung gestellt. Die DGNB übernimmt keine Haftung für die Korrektheit der Berechnung. Die Nutzung des Tools sowie die Eingabe von Daten erfordert die Kenntnis und das Verständnis der im Rahmenwerk für "Klimaneutrale Gebäude und Standorte" beschriebenen Grundlagen. Die Verantwortung für eine korrekte Nutzung des Tools liegt beim Anwender. Die Verantwortung für eine korrekte Einreichung zur Zertifizierung im DGNB System für Gebäude im Betrieb, Version 2020 liegt beim DGNB Auditor.

Änderungsprotokoll:

Behoben in..	Art des Fehlers	Beschreibung des Fehlers	Tabellenblatt
V1.1	Drop-Down Fehler	Bei der Eingabe der Berechnungsmethode (spezifisch/prozentual) sind die Drop-Downs bei Ökostrom-Mix 2 & 3 falsch verknüpft	ANNEX 2 Spezifische Faktoren
V1.1	Redaktioneller Fehler	Strom-Mix Deutschland als Auswahl im KSFP ermöglichen	TEIL 2a KSFP Maßnahmen
V1.1	Änderung	Einfügen Feedback Klimaneutralität in Zustandsermittlung	TEIL 1 Zustandsermittlung
V2.0	Änderung	Zeitliche Dynamik der Emissionsfaktoren ermöglichen	Auswirkungen auf alle Tabellenblätter
V2.1	Sprachauswahl integrieren	Auswahl einer Sprachversion möglich	Auswirkung auf alle Tabellenblätter
V2.2	Änderung	Strom-Mix 1/2/3 (anbieterspezifisch) entfernt	Auswirkung auf alle Tabellenblätter
V2.3	Änderung	Datenqualitätsindex überarbeitet	Annex 4 Data Quality Index
V2.3	Änderung	TEK-Berechnung überarbeitet	Annex 3 Partial energy values
V2.4	Änderung	Änderungen am Blattschutz	Dokument
V2.5	Änderung	Eingabe von negativen Werten der THG-Emissionen der Konstruktion in PhaseC+D	Project

Förderhinweis
(Stand 4.4.2018):

Dieses Projekt wurde
gefördert durch das
Umweltbundesamt und das
Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und
nukleare Sicherheit.
Die Mittelbereitstellung
erfolgt auf Beschluss des
Deutschen Bundestages.



	Produzierter Strom			
	Art des Energieträgers			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			
Thermische Energie				
	Produzierte Wärme			
	Art des Energieträgers			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			
	Produzierte Kälte			
	Art des Energieträgers			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			
Nach außerhalb bereitgestellte Endenergie				
Gemäß Rahmenwerk: Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Energieeinspeisung („Export“).				
Elektrische Energie				
	Produzierter und nach außerhalb bereitgestellter Strom			
	Art des Energieträgers			
	Strom-Mix Deutschland			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	0,5607	0,5894	0,5807
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			
Thermische Energie				
	Produzierte und nach außerhalb bereitgestellte Wärme			
	Art des Energieträgers			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			
	Produzierte und nach außerhalb bereitgestellte Kälte			
	Art des Energieträgers			
	CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
	Zugeführte Energiemenge [kWh]			

Bilanz der Treibhausgasemissionen

Bilanzrahmen Betrieb				
	THG-Bilanz Betrieb			
	THG-Emissionen aus zugeführter Endenergie [kgCO2eq/a]	26.741	27.460	27.243
	THG-Emissionen aus bereitgestellter Endenergie [kgCO2eq/a]	0	0	0
	Bilanz der THG-Emissionen [kgCO2eq/a]	26.741	27.460	27.243
	Bilanz der THG-Emissionen (flächenspezifisch) [kgCO2eq/a/NRF]	81,0	83,2	82,6
Klimaneutralität im Betrieb				
Wird das Gebäude / der Standort klimaneutral betrieben?		NEIN	NEIN	NEIN

Datenqualitätsbewertung (DQI) für Bilanzrahmen Betrieb	Berechnung in ANNEX 4	Berechnung in ANNEX 4	Berechnung in ANNEX 4
Hinweis: Der Datenqualitätsindex (DQI) muss für jedes Jahr neu in ANNEX 4 berechnet werden. Bei der Übertragen des Resultats ist darauf zu achten, dass keine Verlinkung erstellt wird.			

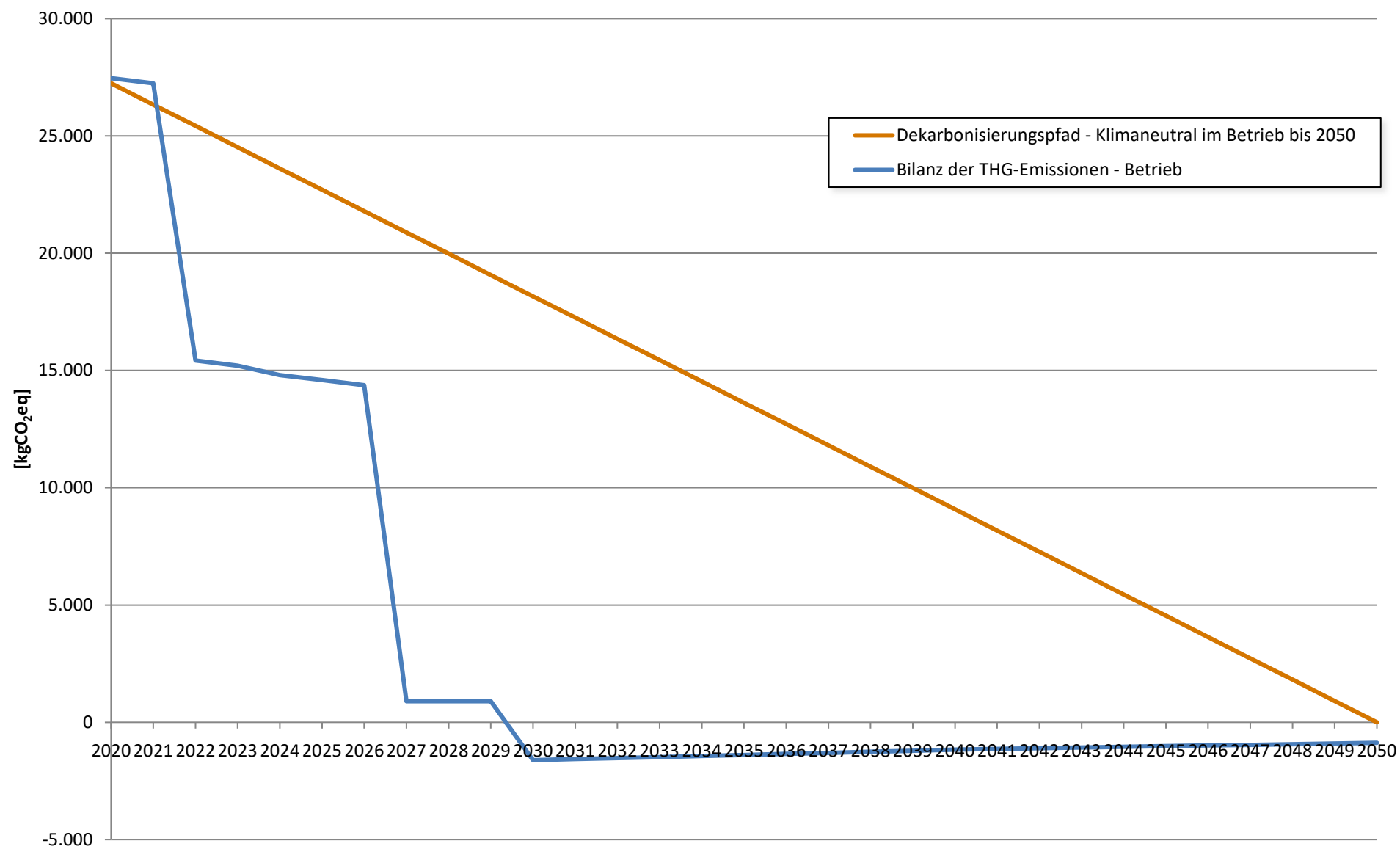
Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion				
	"Jahresbezogene" THG-Emissionen (informativ)			
	Jährlich zu kompensierende THG-Emissionen klimaneutral bis 2050 in Betrieb und Konstruktion [kgCO2eq/a]	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb
	"Jahresbezogene" Bilanz der THG-Emissionen in Betrieb und Konstruktion [kgCO2eq/a]	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb

Auszeichnung "Klimapositiv"

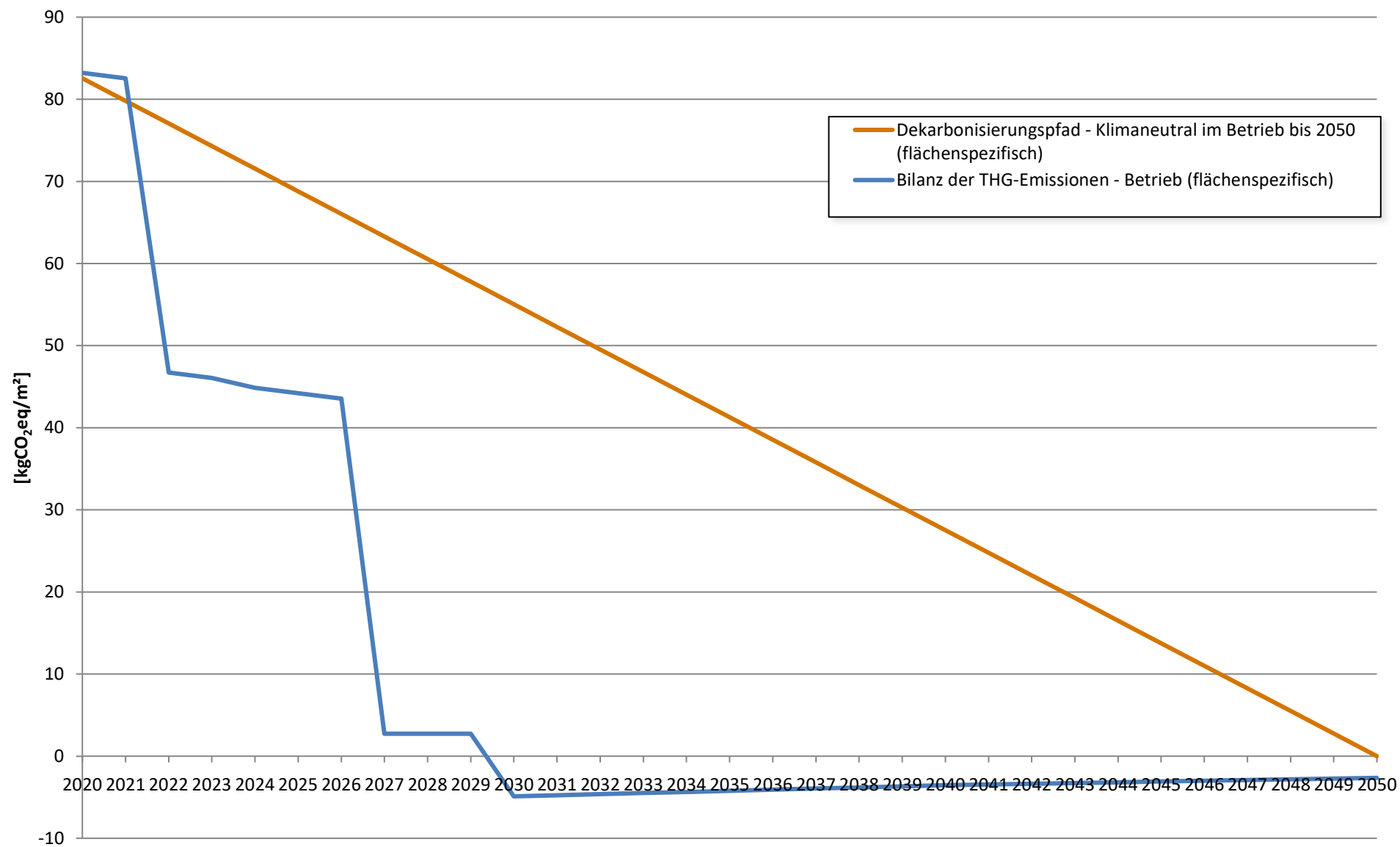
Bitte Gruppierung der Zeilen 220 bis 229 einblenden

Inhaltliche Mindestanforderungen				
	1. Nachweis anhand von Messwerten einer negativen Jahresbilanz der THG-Emissionen im Bilanzrahmen Betrieb gemäß Rahmenwerk	Anforderung nicht erfüllt	Anforderung nicht erfüllt	Anforderung nicht erfüllt
	2. Anforderungen an die Qualität der Gebäudehülle eingehalten?			
	3. Offenlegung des Eigenversorgungsgrades [%]	0,0%	0,0%	0,0%
	4. Offenlegung des Solarnutzungsgrades [%]			
	4.1 Solar genutzte opake Fläche [m²]	0,0	0,0	0,0
	4.2 Solar nutzbare opake Fläche [m²]	0,0	0,0	0,0
	Inhaltliche Voraussetzungen für Auszeichnung Klimapositiv (Bilanzrahmen Betrieb) vorliegend?	NEIN	NEIN	NEIN

Jahr



Jahr



ANNEX 3: Teilenergiekennwerte

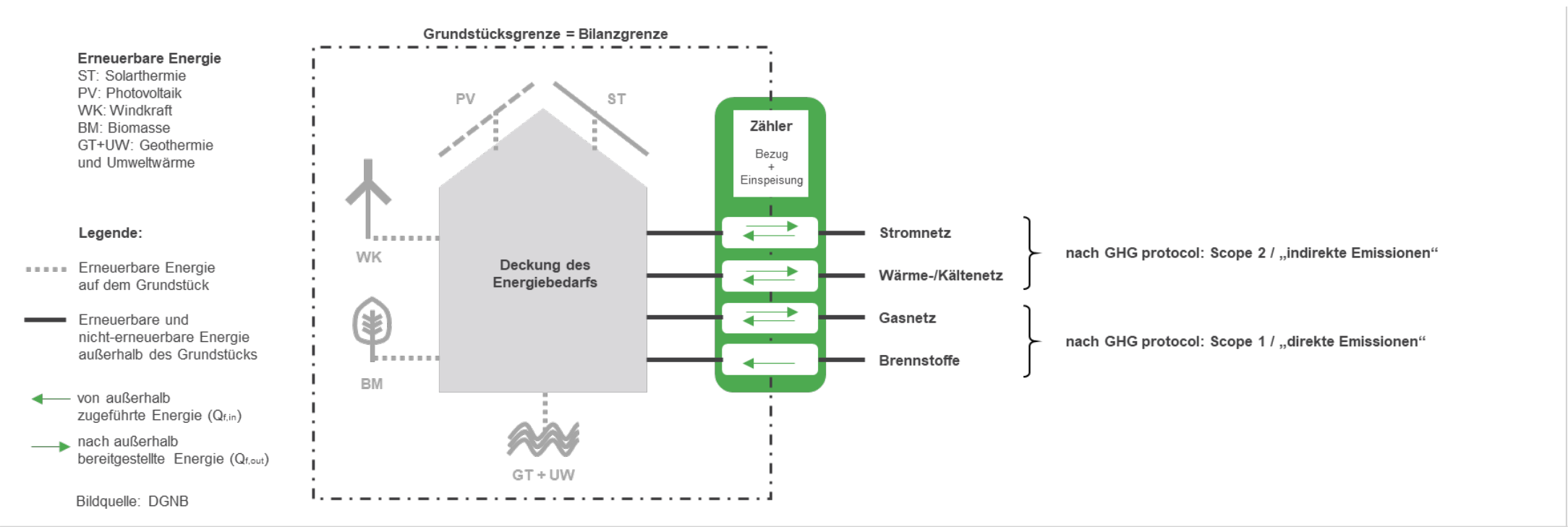
Quelle:
DGNB in Zusammenarbeit mit
Institut für Wohnen und Umwelt (IWU)

Wichtiger Hinweis zur Verwendung dieser Hilfsberechnung:

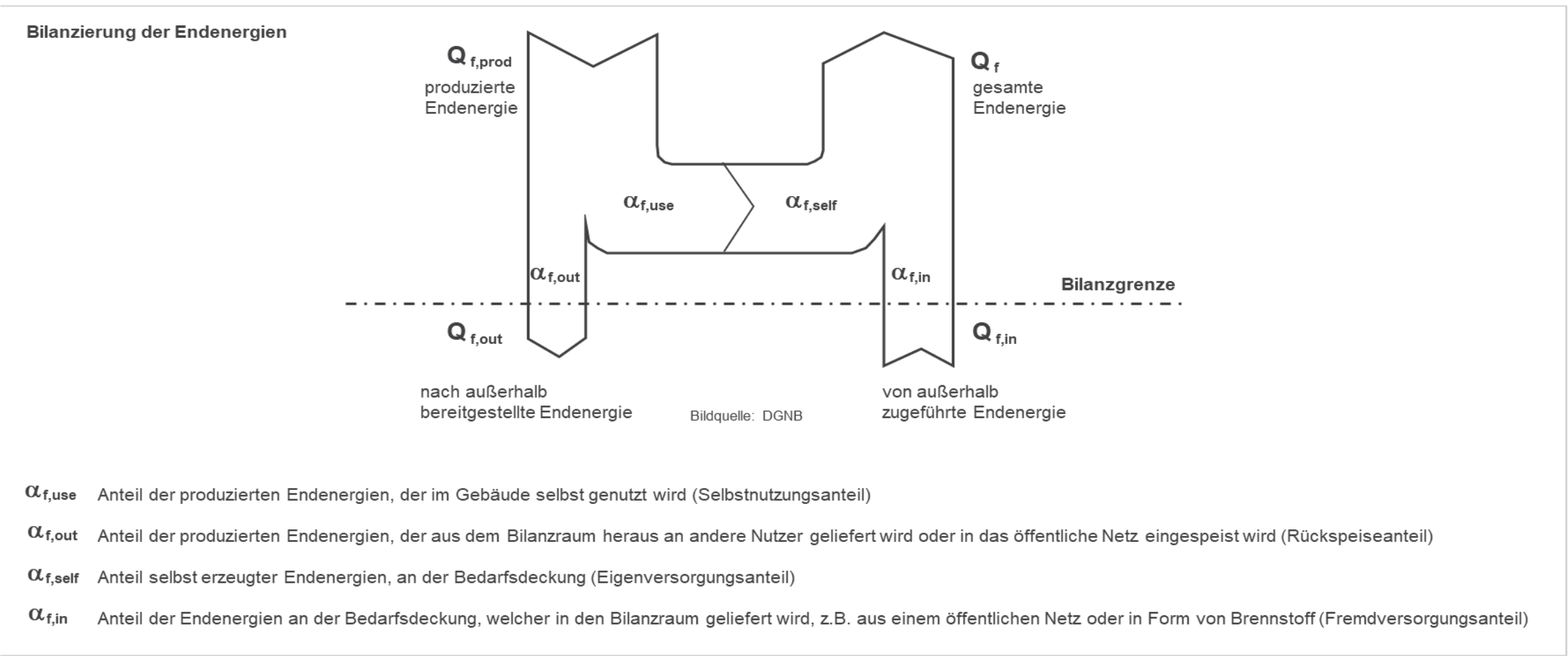
In den Summenformeln (Spalten "L", "P" und "T") wird der Stromverbrauch aus Beleuchtung (Spalte "F"), Luftförderung (Spalte "G"), Kühlung (Spalte "H") und Arbeitshifen ("Spalte I") berechnet. Falls der Stromverbrauch für Luftförderung und Kühlung bereits in den "Teilflächen-/verbräuchen mit verfügbaren Messdaten" beinhaltet ist, so können die Teilenergiekennwerte der Spalten "G" und "H" aus der Summenformel manuell entfernt werden.

Nr.	Nutzungszonen	Teilfläche/-verbraucher 1			Teilfläche/-verbraucher 2			Teilfläche/-verbraucher 3						
		Nutzung:	EG als Arztpraxis		Nutzung:	1.OG als Wohnraum		Nutzung:						
		Methode:	Strom- und Wärmeverbrauch		Methode:	Strom- und Wärmeverbrauch		Methode:						
		Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]			Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]			Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]
1	Einzelbüro		0	0				0	0				0	0
2	Gruppenbüro		0	0				0	0				0	0
3	Großraumbüro		0	0				0	0				0	0
4	Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar		0	0				0	0				0	0
5	Schalterhalle		0	0				0	0				0	0
6	Einzelhandel/Kaufhaus (ohne Kühlprodukte)		0	0				0	0				0	0
7	Einzelhandel/Kaufhaus (mit Kühlprodukten)		0	0				0	0				0	0
8	Klassenzimmer (Schulen)		0	0				0	0				0	0
9	Hörsaal, Auditorium		0	0				0	0				0	0
10	Bettenzimmer		0	0				0	0				0	0
11	Hotelzimmer		0	0				0	0				0	0
12	Kantine (Essbereich)		0	0				0	0				0	0
13	Restaurant (Essbereich)		0	0				0	0				0	0
14	Gewerbeküchen (Kochen mit Strom)		0	0				0	0				0	0
15	Gewerbeküche - Vorbereitung, Lager		0	0				0	0				0	0
16	WC und Sanitärräume		0	0				0	0				0	0
17	Sonstige Aufenthaltsräume		0	0				0	0				0	0
18	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume		0	0				0	0				0	0
19	Verkehrsfläche		0	0				0	0				0	0
20	Verkehrsfläche ohne Tageslicht		0	0				0	0				0	0
21	Lager		0	0				0	0				0	0
22	Lager mit Leseaufgaben		0	0				0	0				0	0
23	Serverraum in Rechenzentren		0	0				0	0				0	0
24	Gewerbehalle (grobe Arbeiten)		0	0				0	0				0	0
25	Gewerbehalle (feine Arbeiten)		0	0				0	0				0	0
26	Zuschauerbereich		0	0				0	0				0	0
27	Theater - Foyer		0	0				0	0				0	0
28	Bühne		0	0				0	0				0	0
29	Messe/Kongress		0	0				0	0				0	0
30	Ausstellungsräume und Museum		0	0				0	0				0	0
31	Bibliothek - Lesesaal		0	0				0	0				0	0
32	Bibliothek - Freihandbereich		0	0				0	0				0	0
33	Bibliothek - Magazin und Depot		0	0				0	0				0	0
34	Sporthalle		0	0				0	0				0	0
35	Parkhäuser/Tiefgaragen (Privatnutzung)		0	0				0	0				0	0
36	Parkhäuser/Tiefgaragen (öffentlich)		0	0				0	0				0	0
37	Saunabereich		0	0				0	0				0	0
38	Fitnessraum		0	0				0	0				0	0
39	Labor		0	0				0	0				0	0
40	Behandlungsraum		0	0				0	0				0	0
41	Spezialpflegebereiche		0	0				0	0				0	0
42	Flure (Pflegebereich)		0	0				0	0				0	0
43	Arztpraxen	165,0	11.319	34.271				0	0				0	0
44	Lagerhalle		0	0				0	0				0	0
45	Wohnen (EFH)		0	0			165,0	13.745	19.767				0	0
46	Wohnen (MFH)		0	0				0	0				0	0
	Summe		11.319	34.271			Summe	13.745	19.767			Summe	0	0

Darstellung der Bilanzgrenze | Begriffsdefinitionen zu Erneuerbarer Energie nach EnEV/GEG:



Begriffsdefinitionen zur Bilanzierung von Endenergien nach DIN V 18599-1: 2018-09

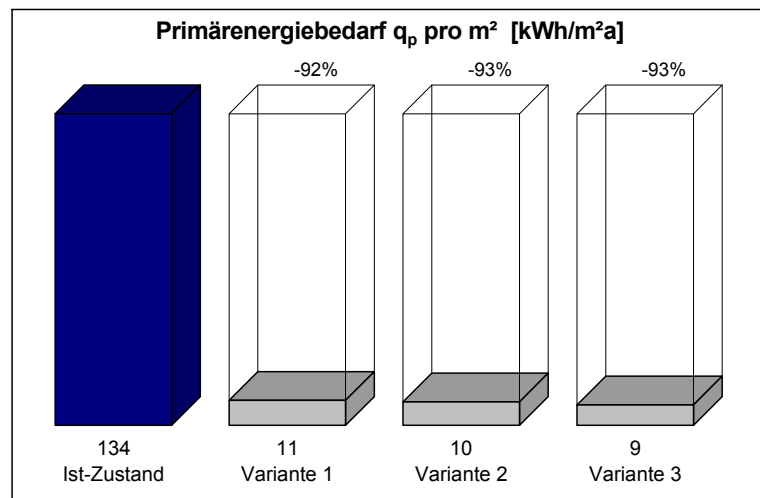




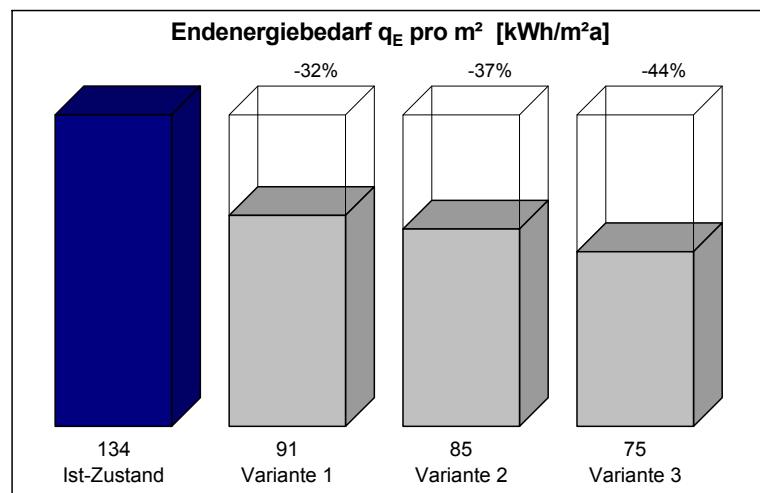
c. Ergebnisse Energieberatung Sanierungskonzept 2 in Varianten zu verschiedenen EH Stufen

Vergleich der Sanierungs-Varianten

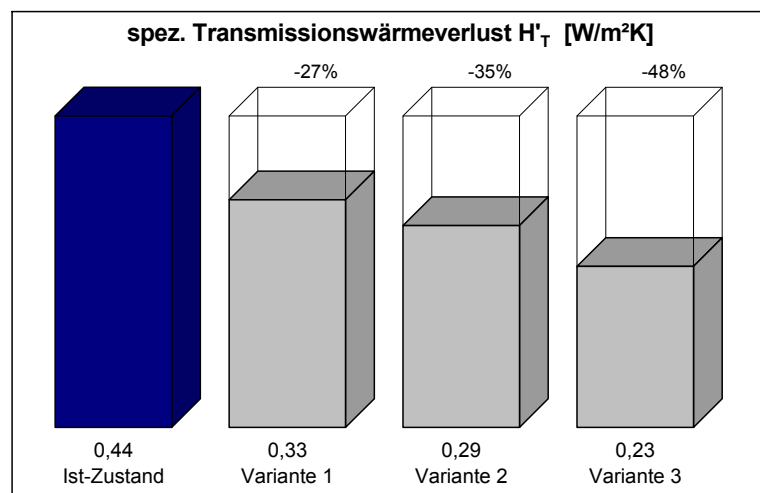
Ist-Zustand - Erweiterung
 Var.1 - EH70 EE
 Var.2 - EH55 EE
 Var.3 - EH 40 EE



Ist-Zustand - Erweiterung
 Var.1 - EH70 EE
 Var.2 - EH55 EE
 Var.3 - EH 40 EE



Ist-Zustand - Erweiterung
 Var.1 - EH70 EE
 Var.2 - EH55 EE
 Var.3 - EH 40 EE



GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Mehrfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	2118,0 m ³
Hüllfläche A	1215,6 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	677,8 m ²
Fensterfläche	125,9 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	10,7	106,1	75,8	30,3	41,7	53,1	64,4	75,8	121,3
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,325	0,700	0,420	0,231	0,294	0,357	0,420	0,483	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

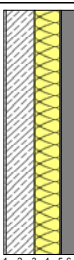
	Einheit	Unsanert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	90375	61386	28989	32
Primärenergiebedarf	kWh/a	90833	7224	83609	92
Treibhausgasemissionen	kg/a	20081	4002	16079	80

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	37908	61386	-23478	-62
Primärenergiebedarf	kWh/a	38526	7224	31302	81
Treibhausgasemissionen	kg/a	8604	4002	4602	53

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Boden OG2-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1		U-Wert: 0,14 W/m²K
	U-Wert = 0,14 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl	18,00	2,500
	3 Polyethylenfolie 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,03	0,330
	4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	16,00	0,024
	5 Bitumendachbahnen DIN 52128	1,00	
	6 Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	10,00	
	Gesamtdicke:	46,53 cm	

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 031-1 + AW 017 + AW 018 + AW 020 + AW 019 + AW 008 + AW 033 + AW 035 + AW 0...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 004 + AW 024 + AW 022 + AW 021 + AW 005 + AW 039 + AW 038 + AW 034		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 013-1 + AW 001-2 + AW 001 + AW 029-2 + AW 029 + AW 027 + AW 025 + AW 023 + A...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 014-1 + AW 002 + AW 003 + AW 006 + AW 028 + AW 007 + AW 010 + AW 011 + AW 036		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Saniert	16 cm Wärmedämmverbundsystem		U-Wert: 0,10 W/m²K
Ausr.: N			
Ausr.: W			
Ausr.: S			
Ausr.: O			

Schulungsversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Wand gegen Erdreich

Ist-Zustand	AW 031	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	AW 013	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	AW 014	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: O	

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	IW 004	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	--------	--------------------

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Boden gegen Erdreich

Ist-Zustand	Boden Keller-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Boden gegen Außenluft

Ist-Zustand	Boden OG1-3	U-Wert: 0,21 W/m²K
-------------	-------------	--------------------

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 013 + F 011 + F 010 + F 027 + F 026 + F 039 + F 038	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 036	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 025 + F 037	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 022	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 023	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 024	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 012 + F 009	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 035 + F 034	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 020	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 021	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 008 + F 007	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 014 + F 028	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 029	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 032 + F 031 + F 030	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 018 + F 033	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	

Schulungsversion

Ist-Zustand	F 042	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 019	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 017 + F 016	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 015	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 040 + F 041	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 004 + F 002	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 003	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 006 + F 005	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,8/0,8	U-Wert: 0,90 W/m²K
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: N	
	Ausr.: W	
	Ausr.: W	
	Ausr.: W	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	
	Ausr.: S	

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	IT 004	U-Wert: 1,30 W/m²K

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **23.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2022		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl der Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	677,8 m²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung ³	☐ Fensterlüftung	☒ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
	☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung	☐ Kühlung aus Strom	
	☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig)		
	☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **24.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

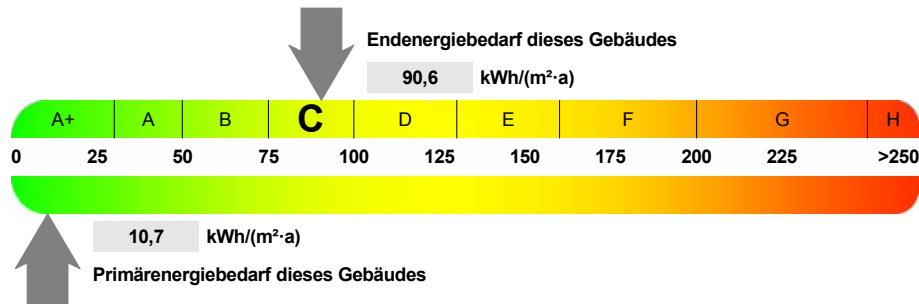
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 5,9 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 10,7 kWh/(m²·a) Anforderungswert 106,1 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ¹

Ist-Wert 0,33 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] 90,6 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

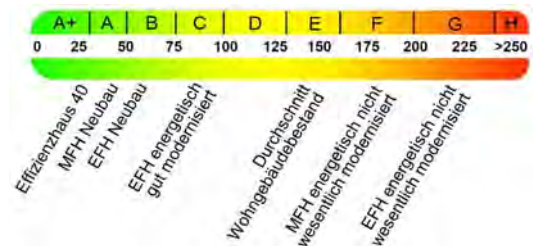
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Mehrfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	2118,0 m ³
Hüllfläche A	1215,6 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	677,8 m ²
Fensterfläche	125,9 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	10,0	106,1	75,8	30,3	41,7	53,1	64,4	75,8	121,3
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,289	0,700	0,420	0,231	0,294	0,357	0,420	0,483	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

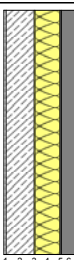
	Einheit	Unsaniert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	90375	57314	33061	37
Primärenergiebedarf	kWh/a	90833	6771	84062	93
Treibhausgasemissionen	kg/a	20081	3745	16337	81

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	37908	57314	-19406	-51
Primärenergiebedarf	kWh/a	38526	6771	31754	82
Treibhausgasemissionen	kg/a	8604	3745	4859	56

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

Dach

Ist-Zustand	Boden OG2-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1		U-Wert: 0,14 W/m²K
	U-Wert = 0,14 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl	18,00	2,500
	3 Polyethylenfolie 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,03	0,330
	4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	16,00	0,024
	5 Bitumendachbahnen DIN 52128	1,00	
	6 Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	10,00	
	Gesamtdicke:	46,53 cm	

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 031-1 + AW 017 + AW 018 + AW 020 + AW 019 + AW 008 + AW 033 + AW 035 + AW 0...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 004 + AW 024 + AW 022 + AW 021 + AW 005 + AW 039 + AW 038 + AW 034		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 013-1 + AW 001-2 + AW 001 + AW 029-2 + AW 029 + AW 027 + AW 025 + AW 023 + A...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 014-1 + AW 002 + AW 003 + AW 006 + AW 028 + AW 007 + AW 010 + AW 011 + AW 036		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Saniert	16 cm Wärmedämmverbundsystem		U-Wert: 0,10 W/m²K
Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O			

Schulungsversion

Wand gegen Erdreich

Ist-Zustand	AW 031	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	AW 013	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	AW 014	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: O	
Saniert	Kellerwand, Innendämmung, 6cm	U-Wert: 0,18 W/m²K
	Ausr.: N Ausr.: S Ausr.: O	

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	IW 004	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	--------	--------------------

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Kellerdecke, Wärmedämmung von unten, 12cm	U-Wert: 0,14 W/m²K

Boden gegen Erdreich

Ist-Zustand	Boden Keller-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Boden gegen Außenluft

Ist-Zustand	Boden OG1-3	U-Wert: 0,21 W/m²K
-------------	-------------	--------------------

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 013 + F 011 + F 010 + F 027 + F 026 + F 039 + F 038	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 036	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 025 + F 037	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 022	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 023	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 024	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 012 + F 009	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 035 + F 034	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 020	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 021	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 008 + F 007	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 014 + F 028	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 029	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
Ausr.: S		
Ist-Zustand	IT 004	U-Wert: 1,30 W/m²K

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **23.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2022		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl der Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	677,8 m²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung ³	☐ Fensterlüftung	☒ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	
	☐ Schachtlüftung	☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung	☐ Kühlung aus Strom	
	☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig)		
	☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **24.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

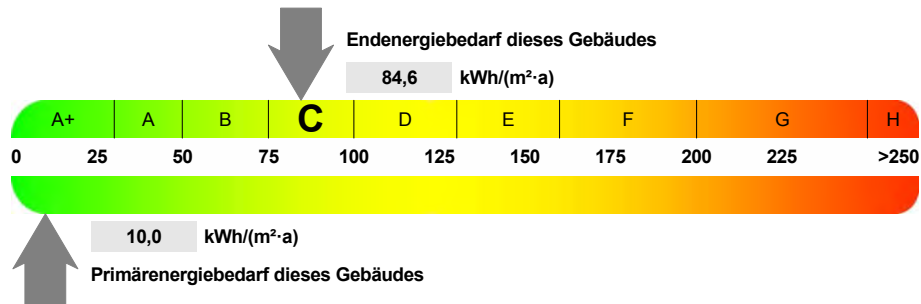
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 5,5 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 10,0 kWh/(m²·a) Anforderungswert 106,1 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ¹

Ist-Wert 0,29 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

84,6 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

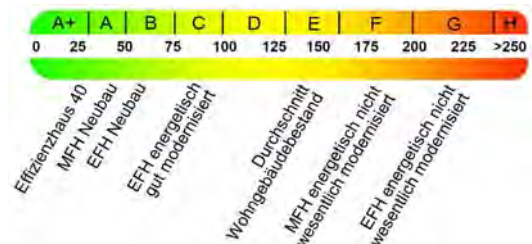
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

GEG- und BEG-Anforderungen

Bundesförderung für effiziente Gebäude - Wohngebäude - Bestand

Nutzung	Mehrfamilienhaus
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	2118,0 m ³
Hüllfläche A	1215,6 m ²
Gebäudenutzfläche A_N	677,8 m ²
Fensterfläche	125,9 m ²
Außentürfläche	4,4 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzhaus-Stufen

Ergebnis			Anforderungen WG							
			GEG		BEG-Effizienzhaus					
	Einheit	Ist-Wert	Bestand	REF (100%)	EH40	EH55	EH70	EH85	EH100	Denkmal
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	8,9	106,1	75,8	30,3	41,7	53,1	64,4	75,8	121,3
Transmissionswärmeverlust H_T	W/m ² K	0,229	0,700	0,420	0,231	0,294	0,357	0,420	0,483	

EE-Klasse

- .. Anforderung EE-Klasse nicht erfüllt (mindestens 55 % Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien).

Energie- und CO₂-Einsparung zum Ausgangszustand

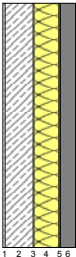
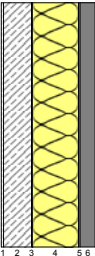
	Einheit	Unsanert	Saniert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	90375	50858	39517	44
Primärenergiebedarf	kWh/a	90833	6056	84777	93
Treibhausgasemissionen	kg/a	20081	3337	16744	83

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

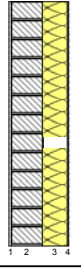
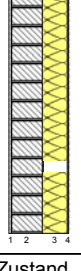
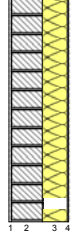
	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	37908	50858	-12950	-34
Primärenergiebedarf	kWh/a	38526	6056	32469	84
Treibhausgasemissionen	kg/a	8604	3337	5267	61

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,75-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

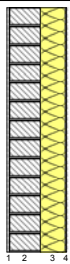
Dach

Ist-Zustand	Boden OG2-3 + Dach 001-2 + Dach 001-1	U-Wert: 0,14 W/m²K	
	U-Wert = 0,14 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl	18,00	2,500
	3 Polyethylenfolie 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,03	0,330
	4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	16,00	0,024
	5 Bitumendachbahnen DIN 52128	1,00	
	6 Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	10,00	
	Gesamtdicke:	46,53 cm	
	Saniert	16 cm PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024), Leitf.: 0,024 W/(m K) -> 30 cm PUR/PI...	U-Wert: 0,08 W/m²K
	U-Wert = 0,08 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl	18,00	2,500
	3 Polyethylenfolie 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,03	0,330
	4 PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLS 024)	30,00	0,024
	5 Bitumendachbahnen DIN 52128	1,00	
	6 Lose Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (trocken)	10,00	
	Gesamtdicke:	60,53 cm	

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AW 031-1 + AW 017 + AW 018 + AW 020 + AW 019 + AW 008 + AW 033 + AW 035 + AW 0...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 004 + AW 024 + AW 022 + AW 021 + AW 005 + AW 039 + AW 038 + AW 034		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	
Ist-Zustand	AW 013-1 + AW 001-2 + AW 001 + AW 029-2 + AW 029 + AW 027 + AW 025 + AW 023 + A...		U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	20,00	0,990
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	16,00	0,035
	4 Kunstharzputz	1,00	0,700
	Gesamtdicke:	38,50 cm	

Schulungsversion

Ist-Zustand	AW 014-1 + AW 002 + AW 003 + AW 006 + AW 028 + AW 007 + AW 010 + AW 011 + AW 036	U-Wert: 0,20 W/m²K
	U-Wert = 0,20 W/m²K	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	
	1 Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	Schichtdicke s (cm) Wärmeleitzahl λ (W/mK)
	2 Mauerwerk DIN 106-2 Kalksandstein (Rohdichte 1800 kg/m³)	1,50 0,700
	3 Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	20,00 0,990
	4 Kunstharzputz	16,00 0,035
	Gesamtdicke:	1,00 0,700
		38,50 cm
Saniert	Dämmung 40 cm WLS 035	U-Wert: 0,06 W/m²K
	Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: O	

Wand gegen Erdreich

Ist-Zustand	AW 031	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	AW 013	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	AW 014	U-Wert: 0,24 W/m²K
	Ausr.: O	
Saniert	Dämmung 10 cm WLS 040	U-Wert: 0,15 W/m²K
	Ausr.: N Ausr.: S Ausr.: O	

Wand gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	IW 004	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	--------	--------------------

Boden gegen Keller/unbeheizten Raum

Ist-Zustand	Boden EG 002-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
Saniert	Dämmung 25 cm WLS 040	U-Wert: 0,10 W/m²K

Boden gegen Erdreich

Ist-Zustand	Boden Keller-1	U-Wert: 0,24 W/m²K
-------------	----------------	--------------------

Boden gegen Außenluft

Ist-Zustand	Boden OG1-3	U-Wert: 0,21 W/m²K
-------------	-------------	--------------------

Fenster (nach außen)

Ist-Zustand	F 013 + F 011 + F 010 + F 027 + F 026 + F 039 + F 038	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 036	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 025 + F 037	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 022	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 023	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 024	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	
Ist-Zustand	F 012 + F 009	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: N	

Schulungsversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Ist-Zustand	F 035 + F 034	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 020	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 021	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 008 + F 007	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: W	
Ist-Zustand	F 014 + F 028	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 029	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 032 + F 031 + F 030	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 018 + F 033	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 042	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 019	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 017 + F 016	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 015	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 040 + F 041	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 004 + F 002	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 003	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	F 006 + F 005	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	

Schulungsversion

Saniert	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/0,8	U-Wert: 0,50 W/m²K
Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: N Ausr.: W Ausr.: W Ausr.: W Ausr.: W Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S Ausr.: S - nicht für den gewerblichen Einsatz -		

Tür (nach außen)

Ist-Zustand	AT 001	U-Wert: 1,30 W/m²K
	Ausr.: S	
Ist-Zustand	IT 004	U-Wert: 1,30 W/m²K

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Gültig bis: **23.06.2032**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Gebäudetyp	freistehendes Zweifamilienhaus		
Adresse	Ratiborerstr 1f 84478 Waldkraiburg		
Gebäudeteil ²	Gesamtes Gebäude		
Baujahr Gebäude ³	2022		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}			
Anzahl der Wohnungen	2		
Gebäudenutzfläche (A _N)	677,8 m²	☐ nach § 82 GEG aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Heizwerk, regenerativ		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Heizwerk, regenerativ		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	
Art der Lüftung ³	☐ Fensterlüftung ☐ Schachtlüftung	☒ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ☐ Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	☐ Passive Kühlung ☐ Gelieferte Kälte	☐ Kühlung aus Strom ☐ Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁵	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	☐ Neubau ☒ Modernisierung ☐ Sonstiges (freiwillig) ☐ Vermietung / Verkauf (Änderung / Erweiterung)		

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach dem GEG, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen – siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Michael Kiermaier

Wasserburger Str. 34
83530 Schnaitsee

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **24.06.2022**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG einzutragen

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS

für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 8. August 2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

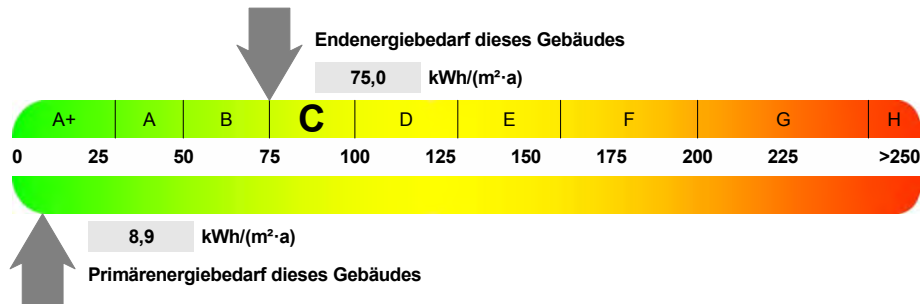
Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 4,9 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 8,9 kWh/(m²·a) Anforderungswert 106,1 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t ¹

Ist-Wert 0,23 W/(m²·K) Anforderungswert 0,70 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] 75,0 kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien ³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

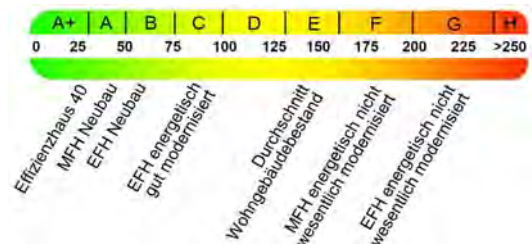
Art:	Deckungs- anteil:	Anteil der Pflichterfül- lung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung ³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

- ☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.
- ☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie ⁴



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall § 80 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus



d. CO₂ Bilanz mit Decarbonisierungspfad für das Sanierungskonzept 2

CO2-Bilanzierungsrechner zur Anwendung des von der DGNB veröffentlichten
Rahmenwerks für "Klimaneutrale Gebäude und Standorte"
und des DGNB Systems für Gebäude im Betrieb, Version 2020

Bereitgestellt durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V.
#NAME?

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und
zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche
Änderungen übernimmt die DGNB keine Gewähr.

Language:

Deutsch

Farb-Konvention der Zellen:

Eingabefeld
Automatische Berechnung
Ergebnisfeld
Informationsfeld

Hinweise zur Nutzung des Tools:

Dieses Tool wird als Hilfestellung für die Berechnung von Energie- und CO2-Kennwerten gemäß Rahmenwerk kostenfrei von der DGNB zur Verfügung gestellt. Die DGNB übernimmt keine Haftung für die Korrektheit der Berechnung. Die Nutzung des Tools sowie die Eingabe von Daten erfordert die Kenntnis und das Verständnis der im Rahmenwerk für "Klimaneutrale Gebäude und Standorte" beschriebenen Grundlagen. Die Verantwortung für eine korrekte Nutzung des Tools liegt beim Anwender. Die Verantwortung für eine korrekte Einreichung zur Zertifizierung im DGNB System für Gebäude im Betrieb, Version 2020 liegt beim DGNB Auditor.

Änderungsprotokoll:

Behoben in..	Art des Fehlers	Beschreibung des Fehlers	Tabellenblatt
V1.1	Drop-Down Fehler	Bei der Eingabe der Berechnungsmethode (spezifisch/prozentual) sind die Drop-Downs bei Ökostrom-Mix 2 & 3 falsch verknüpft	ANNEX 2 Spezifische Faktoren
V1.1	Redaktioneller Fehler	Strom-Mix Deutschland als Auswahl im KSFP ermöglichen	TEIL 2a KSFP Maßnahmen
V1.1	Änderung	Einfügen Feedback Klimaneutralität in Zustandsermittlung	TEIL 1 Zustandsermittlung
V2.0	Änderung	Zeitliche Dynamik der Emissionsfaktoren ermöglichen	Auswirkungen auf alle Tabellenblätter
V2.1	Sprachauswahl integrieren	Auswahl einer Sprachversion möglich	Auswirkung auf alle Tabellenblätter
V2.2	Änderung	Strom-Mix 1/2/3 (anbieterspezifisch) entfernt	Auswirkung auf alle Tabellenblätter
V2.3	Änderung	Datenqualitätsindex überarbeitet	Annex 4 Data Quality Index
V2.3	Änderung	TEK-Berechnung überarbeitet	Annex 3 Partial energy values
V2.4	Änderung	Änderungen am Blattschutz	Dokument
V2.5	Änderung	Eingabe von negativen Werten der THG-Emissionen der Konstruktion in PhaseC+D	Project

Förderhinweis
(Stand 4.4.2018):

Dieses Projekt wurde
gefördert durch das
Umweltbundesamt und das
Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und
nukleare Sicherheit.
Die Mittelbereitstellung
erfolgt auf Beschluss des
Deutschen Bundestages.



Teil 1a): Initiale Zustandsermittlung – Bilanz der THG-Emissionen

Hinweis:
Für die Anwendung des DGNB
System "Gebäude im Betrieb"
(Betrachtung 3 Jahre) bitte
Gruppierung der Spalten F-H
einblenden.

Ermittlung des Startwerts für den Klimaschutzfahrplan (KSFP)
Dies erfolgt entweder auf Basis von 1 Jahr (Dateneingabe in Spalte H)
oder gemittelt aus 3 Jahren (Dateneingabe Spalten F-H)

Jahr

Daten für
2019

Daten für
2020

Daten i
2021

Ratiborerstr. 1F

Von außerhalb zugeführte Endenergie

Gemäß Rahmenwerk:
Verursachte Treibhausgasemissionen aus dem Energiebezug („Import“).

Elektrische Energie					
1. Teilflächen/-verbräuche mit verfügbaren Messdaten:					
Elektrische Energie - Energieträger 1.1					
Art des Energieträgers					
Ökostrom-Mix 1 (anbieterspezifisch)					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Berechnung in ANNEX 2	Berechnung in ANNEX 2	Berechnung in ANNEX 2	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
Elektrische Energie - Energieträger 1.2					
Art des Energieträgers					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
Elektrische Energie - Energieträger 1.3					
Art des Energieträgers					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
2. Teilflächen/-verbräuche mit aktuell nicht verfügbaren Messdaten:					
Hinweis: Ermittlung der Verbrauchsdaten in Tabellenblatt 'ANNEX 3 Teilenergiekennwerte'.					
Teilfläche/-verbraucher 1 - Elektrische Energie					
Art des Energieträgers					
Ökostrom-Mix 1 (anbieterspezifisch)					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Berechnung in ANNEX 2	Berechnung in ANNEX 2	Berechnung in ANNEX 2	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	12.348	12.348	12.348	
Teilfläche/-verbraucher 2 - Elektrische Energie					
Art des Energieträgers					
Strom-Mix Deutschland					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	0,5607	0,5894	0,5807	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	17.077	17.077	17.077	
Teilfläche/-verbraucher 3 - Elektrische Energie					
Art des Energieträgers					
Strom-Mix Deutschland					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	0,5607	0,5894	0,5807	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	13.745	13.745	13.745	
Thermische Energie					
Hinweis: Kälteerzeugung mittels Kältemaschine wird unter Strom bilanziert.					
1. Teilflächen/-verbräuche mit verfügbaren Messdaten:					
Thermische Energie - Energieträger 1.1					
Art des Energieträgers					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
Thermische Energie - Energieträger 1.2					
Art des Energieträgers					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
Thermische Energie - Energieträger 1.3					
Art des Energieträgers					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]				
2. Teilflächen/-verbräuche mit aktuell nicht verfügbaren Messdaten:					
Hinweis: Ermittlung der Verbrauchsdaten in Tabellenblatt 'ANNEX 3 Teilenergiekennwerte'.					
Teilfläche/-verbraucher 1 - Thermische Energie					
Art des Energieträgers					
Endenergie aus Gas Brennwert					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	0,2348	0,2348	0,2348	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	37.386	37.386	37.386	
Teilfläche/-verbraucher 2 - Thermische Energie					
Art des Energieträgers					
Endenergie aus Gas Brennwert					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	0,2348	0,2348	0,2348	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	24.559	24.559	24.559	
Teilfläche/-verbraucher 3 - Thermische Energie					
Art des Energieträgers					
Endenergie aus Gas Brennwert					
CO2-Faktor	[kgCO2eq/kWh]	0,2348	0,2348	0,2348	
Zugeführte Energiemenge	[kWh]	19.767	19.767	19.767	
Produzierte Endenergie					
Erforderlich zur Berechnung des Eigenversorgungsanteils.					
Elektrische Energie					

Produzierter Strom				
Art des Energieträgers				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
Zugeführte Energiemenge [kWh]				
Thermische Energie				
Produzierte Wärme				
Art des Energieträgers				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
Zugeführte Energiemenge [kWh]				
Produzierte Kälte				
Art des Energieträgers				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
Zugeführte Energiemenge [kWh]				
Nach außerhalb bereitgestellte Endenergie				
Gemäß Rahmenwerk: Vermiedene Treibhausgasemissionen durch die Energieeinspeisung („Export“).				
Elektrische Energie				
Produzierter und nach außerhalb bereitgestellter Strom				
Art des Energieträgers				
Strom-Mix Deutschland				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		0,5607	0,5894	0,5807
Zugeführte Energiemenge [kWh]				
Thermische Energie				
Produzierte und nach außerhalb bereitgestellte Wärme				
Art des Energieträgers				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
Zugeführte Energiemenge [kWh]				
Produzierte und nach außerhalb bereitgestellte Kälte				
Art des Energieträgers				
CO2-Faktor [kgCO2eq/kWh]		Energieträger auswählen	Energieträger auswählen	Energieträger auswählen
Zugeführte Energiemenge [kWh]				

Bilanz der Treibhausgasemissionen

Bilanzrahmen Betrieb				
THG-Bilanz Betrieb				
THG-Emissionen aus zugeführter Endenergie [kgCO2eq/a]		36.467	37.352	37.085
THG-Emissionen aus bereitgestellter Endenergie [kgCO2eq/a]		0	0	0
Bilanz der THG-Emissionen [kgCO2eq/a]		36.467	37.352	37.085
Bilanz der THG-Emissionen (flächenspezifisch) [kgCO2eq/a*NRF]		58,8	60,2	59,8
Klimaneutralität im Betrieb				
Wird das Gebäude / der Standort klimaneutral betrieben?		NEIN	NEIN	NEIN

Datenqualitätsbewertung (DQI) für Bilanzrahmen Betrieb	Berechnung in ANNEX 4	Berechnung in ANNEX 4	Berechnung in ANNEX 4
Hinweis: Der Datenqualitätsindex (DQI) muss für jedes Jahr neu in ANNEX 4 berechnet werden. Bei der Übertragen des Resultats ist darauf zu achten, dass keine Verlinkung erstellt wird.			

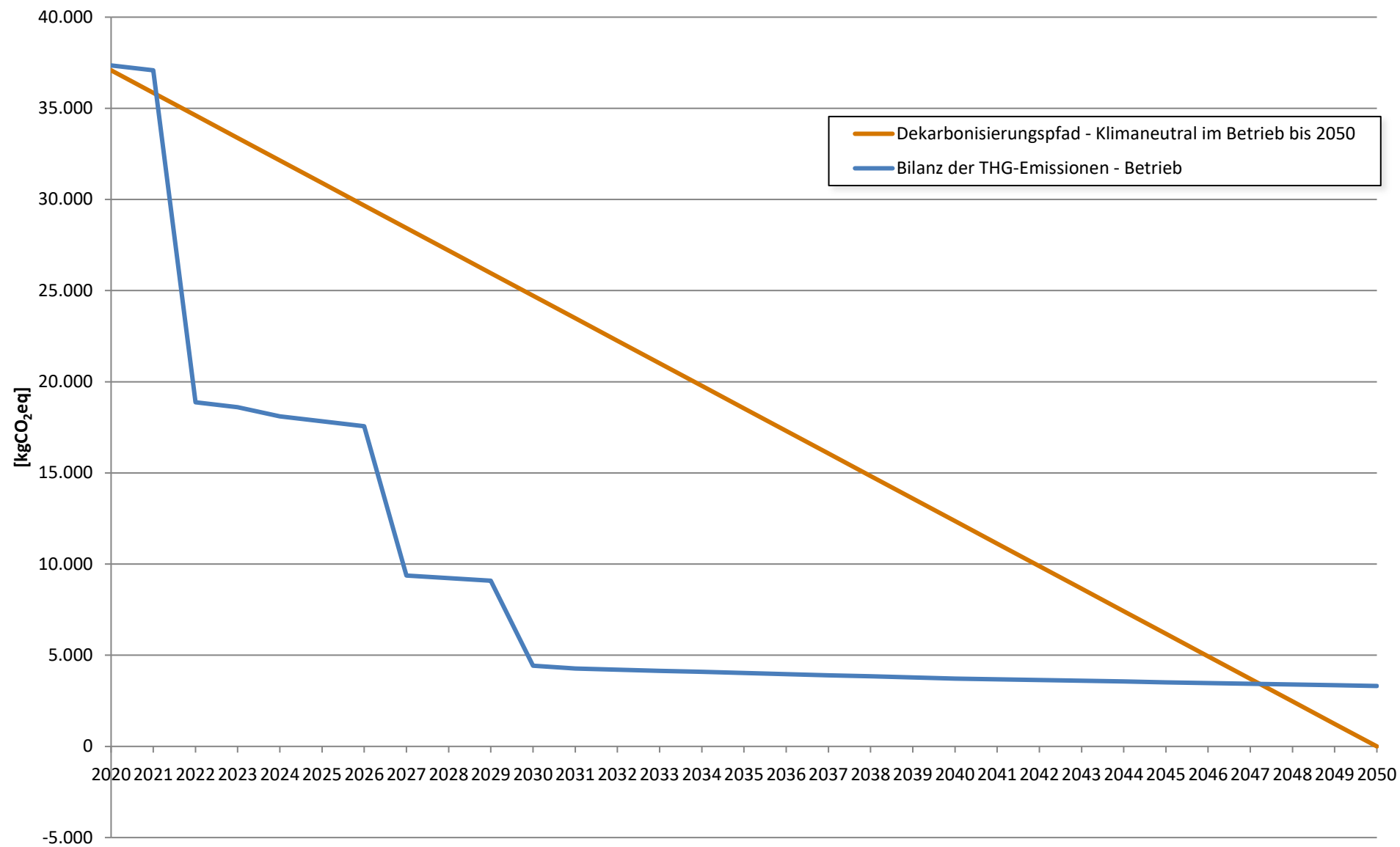
Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion				
"Jahresbezogene" THG-Emissionen (informativ)				
Jährlich zu kompensierende THG-Emissionen klimaneutral bis 2050 in Betrieb und Konstruktion [kgCO2eq/a]		Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb
"Jahresbezogene" Bilanz der THG-Emissionen in Betrieb und Konstruktion [kgCO2eq/a]		Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb	Bilanzrahmen Betrieb

Auszeichnung "Klimapositiv"

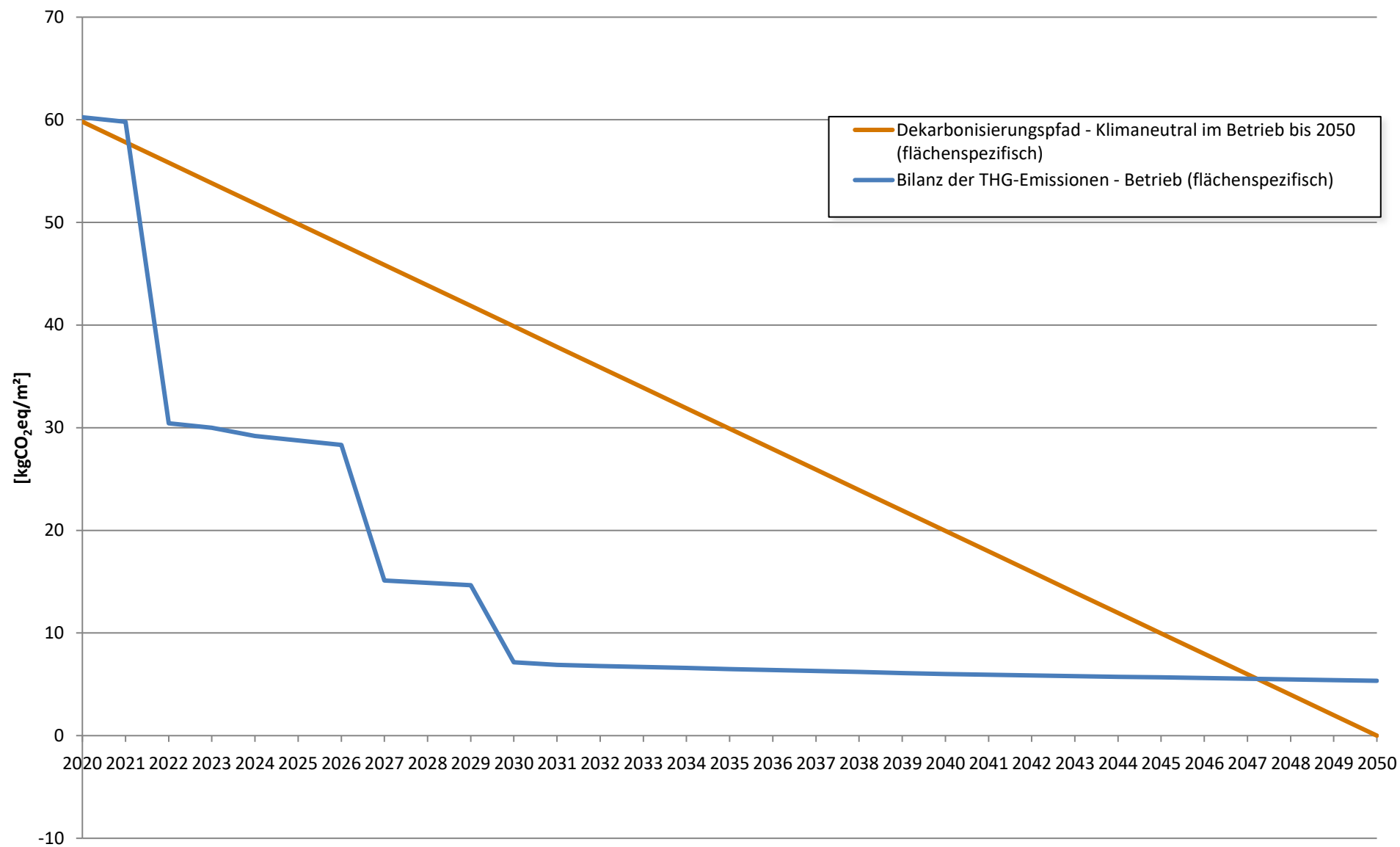
Bitte Gruppierung der Zeilen 220 bis 229 einblenden

Inhaltliche Mindestanforderungen				
1. Nachweis anhand von Messwerten einer negativen Jahresbilanz der THG-Emissionen im Bilanzrahmen Betrieb gemäß Rahmenwerk		Anforderung nicht erfüllt	Anforderung nicht erfüllt	Anforderung nicht erfüllt
2. Anforderungen an die Qualität der Gebäudehülle eingehalten?				
3. Offenlegung des Eigenversorgungsgrades [%]		0,0%	0,0%	0,0%
4. Offenlegung des Solarnutzungsgrades [%]				
4.1 Solar genutzte opake Fläche [m²]		0,0	0,0	0,0
4.2 Solar nutzbare opake Fläche [m²]		0,0	0,0	0,0
Inhaltliche Voraussetzungen für Auszeichnung Klimapositiv (Bilanzrahmen Betrieb) vorliegend?		NEIN	NEIN	NEIN

Jahr



Jahr



ANNEX 3: Teilenergiekennwerte

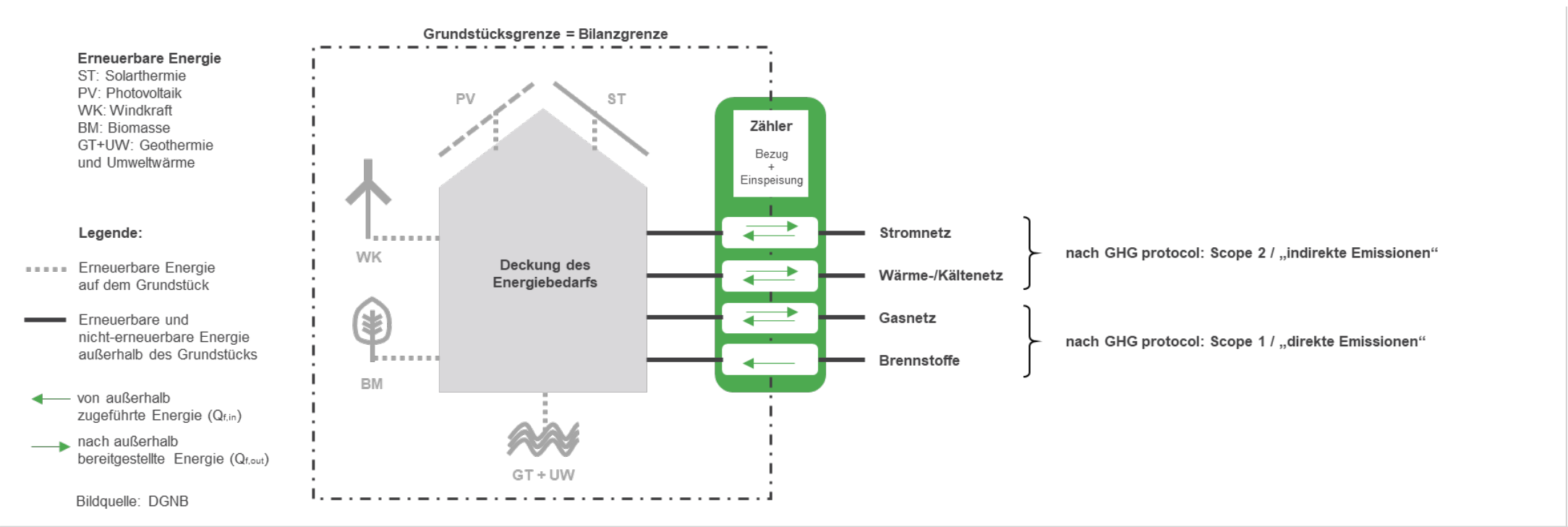
Quelle:
DGNB in Zusammenarbeit mit
Institut für Wohnen und Umwelt (IWU)

Wichtiger Hinweis zur Verwendung dieser Hilfsberechnung:
In den Summenformeln (Spalten "L", "P" und "T") wird der Stromverbrauch aus Beleuchtung (Spalte "F"), Luftförderung (Spalte "G"), Kühlung (Spalte "H") und Arbeitshilfen ("Spalte I") berechnet. Falls der

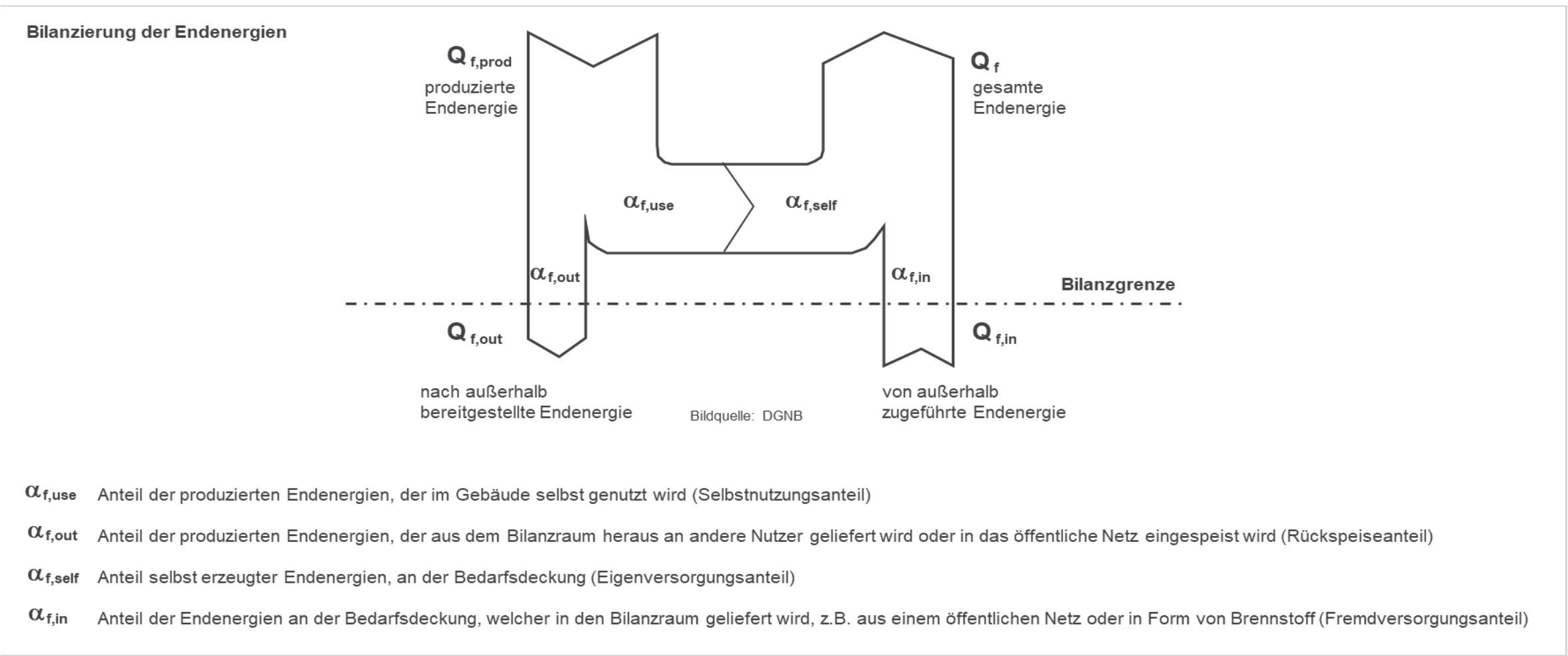
In den Summenformeln (Spalten "L", "P" und "T") wird der Stromverbrauch aus Beleuchtung (Spalte "F"), Lüftförderung (Spalte "G"), Kühlung (Spalte "H") und Arbeitshilfen ("Spalte I") berechnet. Falls der Stromverbrauch für Lüftförderung und Kühlung bereits in den "Teilflächen-/verbräuchen mit verfügbaren Messdaten" beinhaltet ist, so können die Teilenergiekennwerte der Spalten "G" und "H" aus der Summenformel manuell entfernt werden.

Nr. Nutzungszonen		Teilfläche/-verbraucher 1			Teilfläche/-verbraucher 2			Teilfläche/-verbraucher 3						
		Nutzung:	EG als Arztpraxis		Nutzung:	1.OG als Wohnraum		Nutzung:	2.OG als Wohnraum					
		Methode:	Strom- und Wärmeverbrauch		Methode:	Strom- und Wärmeverbrauch		Methode:	Strom- und Wärmeverbrauch					
		Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]			Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]			Fläche [m²]	Stromverbrauch [kWh]	Wärmeverbrauch [kWh]
1	Einzelbüro		0	0				0	0				0	0
2	Gruppenbüro		0	0				0	0				0	0
3	Großraumbüro		0	0				0	0				0	0
4	Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar		0	0				0	0				0	0
5	Schalterhalle		0	0				0	0				0	0
6	Einzelhandel/Kaufhaus (ohne Kühlprodukte)		0	0				0	0				0	0
7	Einzelhandel/Kaufhaus (mit Kühlprodukten)		0	0				0	0				0	0
8	Klassenzimmer (Schulen)		0	0				0	0				0	0
9	Hörsaal, Auditorium		0	0				0	0				0	0
10	Bettenzimmer		0	0				0	0				0	0
11	Hotelzimmer		0	0				0	0				0	0
12	Kantine (Essbereich)		0	0				0	0				0	0
13	Restaurant (Essbereich)		0	0				0	0				0	0
14	Gewerbeküchen (Kochen mit Strom)		0	0				0	0				0	0
15	Gewerbeküche - Vorbereitung, Lager		0	0				0	0				0	0
16	WC und Sanitärräume		0	0				0	0				0	0
17	Sonstige Aufenthaltsräume		0	0				0	0				0	0
18	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume		0	0				0	0				0	0
19	Verkehrsfläche		0	0				0	0				0	0
20	Verkehrsfläche ohne Tageslicht		0	0				0	0				0	0
21	Lager		0	0				0	0				0	0
22	Lager mit Leseaufgaben		0	0				0	0				0	0
23	Serverraum in Rechenzentren		0	0				0	0				0	0
24	Gewerbehalle (grobe Arbeiten)		0	0				0	0				0	0
25	Gewerbehalle (feine Arbeiten)		0	0				0	0				0	0
26	Zuschauerbereich		0	0				0	0				0	0
27	Theater - Foyer		0	0				0	0				0	0
28	Bühne		0	0				0	0				0	0
29	Messe/Kongress		0	0				0	0				0	0
30	Ausstellungsräume und Museum		0	0				0	0				0	0
31	Bibliothek - Lesesaal		0	0				0	0				0	0
32	Bibliothek - Freihandbereich		0	0				0	0				0	0
33	Bibliothek - Magazin und Depot		0	0				0	0				0	0
34	Sporthalle		0	0				0	0				0	0
35	Parkhäuser/Tiefgaragen (Privatnutzung)		0	0				0	0				0	0
36	Parkhäuser/Tiefgaragen (öffentlich)		0	0				0	0				0	0
37	Saunabereich		0	0				0	0				0	0
38	Fitnessraum		0	0				0	0				0	0
39	Labor		0	0				0	0				0	0
40	Behandlungsraum		0	0				0	0				0	0
41	Spezialpflegebereiche		0	0				0	0				0	0
42	Flure (Pflegebereich)		0	0				0	0				0	0
43	Arztpraxen	180,0	12.348	37.386				0	0				0	0
44	Lagerhalle		0	0				0	0				0	0
45	Wohnen (EFH)		0	0		205,0	17.077	24.559		165,0	13.745	19.767		
46	Wohnen (MFH)		0	0			0	0			0	0		
Summe			12.348	37.386	Summe			17.077	24.559	Summe			13.745	19.767

Darstellung der Bilanzgrenze | Begriffsdefinitionen zu Erneuerbarer Energie nach EnEV/GEG:



Begriffsdefinitionen zur Bilanzierung von Endenergien nach DIN V 18599-1: 2018-09



- e. **Bescheinigung Stadtwerke Waldkraiburg zum Primärenergiefaktor des geothermalen Fernwärmenetzes Waldkraiburg**

BESCHEINIGUNG

über die energetische Bewertung nach
FW 309 Teile 1 und 7

Wärme-Versorgungssystem

Geothermales Fernwärmenetz Waldkraiburg

Betreiber

Stadtwerke Waldkraiburg GmbH

Der Gutachter bescheinigt dem Versorgungsnetz
folgende Kennzahlen:

Primärenergiefaktor:

fP nach § 22 Absatz 2, GEG 2020

0,07

Berechnet nach FW 309-1:2021

fP nach § 22 Absatz 3, GEG 2020

0,20

nach Kappung und EE-Bonus

(nach GEG zu verwenden)

Emissionsfaktor CO₂-Äquivalent:

fCO₂eq. nach Anlage 9 Nr. 1c, GEG 2020

20 g/kWh

Berechnet nach FW 309-1:2021

Datenbasis: Jahre 2019-2021

Diese Bescheinigung ist gültig bis zum 17.05.2032

Ausgestellt am 17.05.2022 von

AGFW-Gutachter Nr. FW609-388

Dipl.-Kfm. (Univ)

Dipl.-Ing. (FH)

Martin Reuter



B I S R

Beratende Ingenieure

Michael Schwarz &

Martin Reuter GbR

f. Preisblatt geothermale Fernwärmeversorgung der Stadtwerke Waldkraiburg

5. Wärmepreis

Der Wärmepreis setzt sich aus dem Grundpreis (**GP** = verbrauchsunabhängiges Entgelt abhängig von der zur Verfügung zu stellenden maximalen Wärmeleistung) und dem Arbeitspreis (**AP** = verbrauchsabhängiges Entgelt abhängig von der gelieferten Wärmemenge) zusammen.

5.1 Grundpreis (GP)

Der Grundpreis für Kunden ohne kundeneigene Wärmeübergabestation beträgt:

Wärmelieferleistung in kW	Grundpreis	
	netto	brutto
bis 15 kW	396,55 €/a	471,89 €/a
zzgl. über 15 kW bis 100 kW	25,75 €/(kW*a)	30,64 €/(kW*a)
zzgl. über 100 kW bis 500 kW	22,66 €/(kW*a)	26,97 €/(kW*a)
zzgl. ab 500 kW	21,63 €/(kW*a)	25,74 €/(kW*a)

Der Grundpreis für Bestandskunden mit kundeneigener Wärmeübergabestation beträgt:

Wärmelieferleistung in kW	Grundpreis	
	netto	brutto
bis 15 kW	303,85 €/a	361,58 €/a
zzgl. über 15 kW bis 100 kW	19,57 €/(kW*a)	23,29 €/(kW*a)
zzgl. über 100 kW bis 500 kW	16,48 €/(kW*a)	19,61 €/(kW*a)
zzgl. ab 500 kW	15,45 €/(kW*a)	18,39 €/(kW*a)

5.2 Arbeitspreis (AP)

Der Arbeitspreis beträgt:

Verbrauchsmenge in MWh	Arbeitspreis	
	netto	brutto
bis 500 MWh/a	59,23 €/MWh	70,48 €/MWh
je weitere MWh über 500 MWh/a	51,50 €/MWh	61,29 €/MWh

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, Michael Kiermaier, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel

„Anpassung und Aufwertung des Gebäudebestands aus den 70er Jahren für eine zeitgemäße Nutzung am Beispiel eines Sanierungsprojektes“

selbständig verfasst, noch nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken (dazu zählen auch Internetquellen) entnommen sind, wurden unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Schnaitsee, 30.06.2022

Ort, Datum

Michael Kiermaier

Unterschrift