

Firmenanschrift: Mustermann Immobilienverwaltungen GmbH & Co. KG
Musterstraße 1
10000 Musterstadt

Berichtersteller: Matthias Siegle
ICS Technik GmbH
Obere Hauptstraße 54
73630 Remshalden

Erstellt am: 06.05.2024

Plot-Nr. 1/4

V18599- EBN 800xxxxx

Energieeffizienzsanierungsbericht Musterstraße 1- 10000 Musterstadt

Gebäudetechnik

- Heizung
- Sanitär
- Beleuchtung
- Lüftung

Gebäudehülle

- Tore, Türen, Fenster
- Wände, Böden, Decken

INHALTSVERZEICHNIS

Firma Mustermann

Immobilienverwaltungen GmbH & Co. KG Seite 3

Analyse und Konzept

- MP 1 und KFW 40 Sanierung Seite 3 - 15
- Berechnungsdaten Seite 16 - 21
- Konzeptvergleich Zusammenfassung Seite 22 - 23

Energie.- Emissionseinsparbewertung/Investitionsvorkalkulation

- Übersicht Bestand/MP 1 und KFW 40 Zusammenstellung Seite 24 - 25
- Energiekosten Bestand/MP 1 und KFW 40 Seite 26 - 27
- Emissionen Bestand/MP 1 und KFW 40 Seite 28
- Investition Effizienz Sanierung Gesamt KFW 40 Seite 29
- Öffentliche Fördermittel/ Berechnungsdaten GEG 2024 Seite 30

Essenz

- Ergebniszusammenfassung Seite 31
- Zieldarstellung Seite 32

Anlagen

- Info Hydr. Abgleich und Blower-Door-Test
- Kostenermittlung DIN 276
- V18599 3D Modellbilder

Energieeffizienzberaterbericht Bürogebäude Leuschnerstraße 7 in 70174 Stuttgart
von Matthias Siegle

Firmenbild Firma Mustermann Immobilienverwaltungen GmbH & Co. KG

Name

Mustermann Immobilienverwaltungen GmbH & Co. KG

Register

Ut
Amtsgericht XXXXX HRA XXXXXX

Adresse

Musterstraße 100 20000 Musterhausen

Gegenstand

Erwerb, das Vermieten, Verpachten und Verwalten eigener Immobilien.

In diesem Bericht wird die Sanierung nach den Berechnungsmethoden der V18599 mit einem Mehrzonen 3D- Modell dargestellt und die Energieströme berechnet.

Es wird im Berechnungsmodus mit den Standardnutzungsprofilen der V185999 gearbeitet.

Es soll ein Effizienz 40 Gebäude mit Fernwärme als Energieträger dargestellt werden.

Haustechnik Bestand

Kurzbeschreibung energetischer Zustand Technik:

Wärmeerzeugung:

Die Wärmebereitstellung erfolgte über die EnBW Energie Baden Württemberg AG Stuttgart. Fernwärmeversorgungssystem Mittlerer Neckar mittels Fernwärmeübergabestation Baujahr 1981..

Die Heizflächen in den Nutzungszonen bestehen aus DIN -Radiatoren und Stahlheizplatten. Die Raumtemperaturregelung erfolgt über Thermostatventile an den Heizflächen.

Folgende Lüftungssysteme sind vorhanden:

Abluftventilatoren mit zentralen Abluftschächten in den WC- Bereichen.
Dieses System wird über die Lichtschalter in den Nutzungsbereichen manuell betrieben. Da hier sehr geringe Nutzungszeiten bestehen ,wird das System bei der energetischen Bewertung nicht berücksichtigt. Es sollten jedoch regelmäßig die Filter erneuert werden und zudem bei Erneuerungen EC-Motoren mit hoher Effizienz installiert werden.

Folgende Kälteanlagen sind vorhanden:

Es sind keine Raumkühlsysteme installiert.

Beleuchtung:

Die Beleuchtung erfolgte über Niederdruckgasentladungslampen in den Verkehrsflächen und Nebenräumen und teilweise auch über LED Beleuchtung durch Mieterausbau in den Bürobereichen.

Warmwasserbereitung:

Die Bestandswarmwasserbereitung kann nicht detailliert nachvollzogen werden, da aktuell zwar der Warmwasserspeicher Fabrikat Fröhling vorhanden ist, jedoch in der Wärmeverbrauchsabrechnung hier eine Energiemenge von 0,00 kWh/anno ausgewiesen wird.

Da bei der neuen Nutzung die Warmwasserbereitung energetisch nicht berechnet wird, ist sie nicht Gegenstand der Datenerhebung. (unter 0,2 kWh pro Person und Tag)

Die Warmwasserbereitung erfolgt grundsätzlich dezentral über Elektro-Warmwasserkleinspeicher.

Gebäude Bestand

Kurzbeschreibung energetischer Zustand Gebäudehülle:

Das Gebäude ist als massiver Bürobau mit einer hinterlüfteten Eternit Fassade. Die erdberührten Flächen sind aus Betonwerkstoff erstellt worden.

Das Gebäudebaujahr ist 1968.

Kunststoffenster mit 2 Fach Verglasung Baujahr 1982. Securit Glaselemente und Aluminiumfenster mit Isolierverglasung im Treppenhaus.

Türen und Tore mit Brandschutzanforderungen aus Stahl, ansonsten Aluminium.

Geschossdecken/Bodenplatten Ortbeton mit Estrichaufbau.

Decke 1OG zur Tiefgarage Betonrippendecke mit garagenseitiger Brandschutzdecke.

Flachdach Beton mit 60 mm Mineralwolle Dämmschicht und 100 mm Polystyrol Dämmschicht.

Dachflächen massiv:

6 cm MLW Leitf.: 0,045 W/(m K)

U- Wert 0,21 W/qm*K

10 cm EPS Leitf.: 0,040 W/(m K)

Dachflächen Terrassen:

6 cm MLW Leitf.: 0,045 W/(m K)

U- Wert 0,60 W/qm*K

Deckenflächen 1 OG an Tiegarage:

Betonrippenhöhe 30 cm

U- Wert 0,67 W/qm*K

Fussboden Treppenraum 2.UG an Erdreich:

Betonbodenplatte und Estrichaufbau

U- Wert 1,25 W/qm*K

Geschossdecken:

Estrichaufbau unbekannt ca

U- Wert 0,80 W/qm*K

Außenwand Erdreich EG- 2UG Treppenraum:

Bestand geringe Dämmebenen. Ca

U- Wert 1,50 W/qm*K

Außenwände:

Bims Hohlblock stein einseitig verputzt

U- Wert 1,00 W/qm*K

Innenwände zu Kalträumen:

Betonwand mit geringer Dämmung

U- Wert 1,30 W/qm*K

Fenster/Türen/Tore

Treppenhaus Aluminiumfenster U- Wert 3,20 W/qm*K, Securit Glas Elemente U- Wert 2,80 W/qm*K

Fassadenkunststofffenster Fenster U- Wert 2.00 W/qm*K

Haustüre U- Wert 2,80 W/qm*K, Türen U- Wert 2,50 W/qm*K, Stahltüren U- Wert 3,00 W/qm*K

U-

Kurzbeschreibung weiterer Faktoren Gebäudehülle:

Wärmebrücken:

Wärmebrückenzuschlag 0,10 W/qm*K

Gebäudedichtheit:

N 50 2,8 1/h Bürobereich (gemessener Wert)

N 50 4,0 1/h andere Bereiche (angenommener Wert)

Sommerlicher Wärmeschutz (Gtot):

Ug Wert Glas 0,60 - 065

Fc- Wert Beschattung nicht berechnet

Gtot = Fc-Wert x g Wert des Fensters.

Haustechnik MP 1

Die Fernwärmeversorgung bleibt unverändert erhalten.

Der vorhandene Fröhling Warmwasserspeicher wird demontiert.

Die Thermostatventile werden erneuert und der hydraulische Abgleich hergestellt.

Die Heizkreispumpe wird gegen eine hocheffizienzpumpe $EEI < 0,20$ ersetzt.

Dezentrale WW- Bereitung mit Durchlauferhitzer oder vorzugsweise drucklose Kleinspeicher.

Beleuchtung unverändert.

Heizen/Warmwasser/Beleuchtung:

Fernwärmeversorgung bleibt. Regelungsparameter optimieren

Drucklose WW- Kleinspeicher Effizienzklasse A

Beleuchtung keine Maßnahmen

Regelungstechnik TGA:

Herstellen Regelgüte B Haustechnik entsprechend EN 15232 und V18599 Teil 11

Haustechnik KFW 40

Die Fernwärmeversorgung bleibt unverändert erhalten.

Der vorhandene Fröhling Warmwasserspeicher wird demontiert.

Die Thermostatventile werden erneuert und der hydraulische Abgleich hergestellt.

Die Heizkreispumpe wird gegen eine hocheffizienzpumpe $E_{EI} > 0,20$ ersetzt.

Dezentrale WW- Bereitung mit Durchlauferhitzer oder vorzugsweise drucklose Kleinspeicher.

Beleuchtung komplette Umstellung auf LED- Lichttechnik.

Heizen/Warmwasser/Beleuchtung:

Fernwärmeversorgung bleibt. Regelungsparameter optimieren

Drucklose WW- Kleinspeicher Effizienzklasse A

LED - Beleuchtung:

Beleuchtungsstärken nach ASR

140 Lumen je Watt bei LED-Lichtbandleuchten

120 Lumen je Watt bei allen anderen Beleuchtungssystemen

Regelungstechnik TGA:

Herstellen Regelgüte B Haustechnik entsprechend EN 15232 und V18599 Teil 11

Technische Mindestanforderungen Haustechniksysteme:

Fernwärme Energieeffizienz:

Primärenergiefaktor f_p FW nach GEG § 22 Absatz 2- 0,27

Wärmeverteilung und -speicherung bei hydraulisch betriebenen Systemen ist die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs des angeschlossenen Verteilsystems vorzunehmen.

Rohrdämmung nach GEG

Heizung Pumpen:

Nassläufer-Umwälzpumpen:

Die Pumpen müssen einen Energieeffizienzindex (EEI) $\leq 0,20$ berechnet nach dem Verfahren in Verordnung (EU) Nr. 622/2012 aufweisen.

Regelungstechnik:

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, die der Realisierung eines Gebäudeautomatisierungsgrades mindestens der Klasse B nach DIN V 18599 - 11 und oder EN 15232 dienen.

Bedarfsabhängige Regelung von Heizungssystemen wie zum Beispiel einer nutzungsabhängigen raumweisen Regelung der Raumtemperatur

eventual erweiterte Funktionen:

Smart-Meter, Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik für Heizungs-, Beleuchtungs-, Lüftungs- bzw. Klimatechnik sowie Einbindung von Wetterdaten.

LED - Beleuchtung:

Beleuchtungsstärken nach ASR

140 Lumen je Watt bei LED-Lichtbandleuchten

120 Lumen je Watt bei allen anderen Beleuchtungssystemen

Der Lichtstromerhalt der eingesetzten Leuchten muss mindestens folgende Werte erreichen:

Für LED- Leuchten größer 80 % bei 50.000 Betriebsstunden.

andere Beleuchtungstypen größer oder gleich 90 % bei 16.000 Betriebsstunden.

Gebäude MP 1

Kurzbeschreibung energetische Maßnahmen Gebäudehülle:

Fenster Treppenhaus mit Dreifachverglasung. In Bereichen mit Fensterlüftung mit Außenluftdurchlässen Einblasedämmung in der Betonrippendecke 1.OG gegen EG- Garagenraum.

Deckenflächen 1 OG an Tiegarage:

30 cm Leitf.: 0,040 W/(m K)

U- Wert 0,25 W/qm*K

Holzfasereinblasedämmung






Fenster/Türen/Tore/Beschattung:

Zone > 19°C U- Wert 0,90

Zone < 19°C U- Wert 0,90 / (oder auch 1,00)

Glas g- Wert 0,45- 0,60 nach Himmelsrichtung, Beschattung $F_c < 0,20$

Nutzungszonen:

Nutzungszonen	
	Gruppenbüro
	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Verkehrsfläche
	Lager
	Parkhaus (Büro- und Privatnutzung)

Kurzbeschreibung weiterer Faktoren Gebäudehülle MP 1:

Wärmebrücken:

Zonen > 19°C (Büro/Besprechung/Küchen/WC/Lager-Büro

Zonen < 19°C (Verkehrsfläche/Technik/Lager) Wärmebrückenzuschlag 0,10 W/qm*K

Optional Wärmebrückenzuschlag 0,05 W/qm*K

Wärmebrückenausführung entsprechend DIN 4108 Beiblatt 2 Kategorie A

Parkhaus zu beheizten Bereichen

Wärmebrückenausführung nach DIN 4108 Mindestanforderungen

Gebäudedichtheit:

Alle Räume ohne mechanische Lüftung

Kategorie 1 nach DIN V 18599-2: 2018-09 Tabelle 7

Alle Räume mit mechanischer Lüftung

Blower- Door-Test N50 = 1,5/h

Sommerlicher Wärmeschutz (G_{tot}):

U_g Wert Glas Süd und West 0,45- 0,50 sowie Ost und Nord 0,50- 0,60

F_c- Wert Beschattung < 0,20





G_{tot} = F_c-Wert x g Wert des Fensters.

Optional Sensorisch- automatische Beschattungssteuerung

Nutzungszonen

Zonenübersicht.

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]		Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Gruppenbüro	822,42	57,02		1122,33	Heizung + Beleuchtung
2	WC und Sanitärräume in Nichtw...	54,26	3,76		35,80	Heizung + Beleuchtung
3	Verkehrsfläche	395,28	27,41		359,75	Heizung + Beleuchtung
4	Lager	170,38	11,81		0,00	Heizung + Beleuchtung
5	Parkhaus (Büro- und Privatnutz...	(212,01)	-		-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
Σ		1442,34			Σ 1517,89	

* Für die Berechnung der Nettogrundfläche nach GEG werden nur beheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

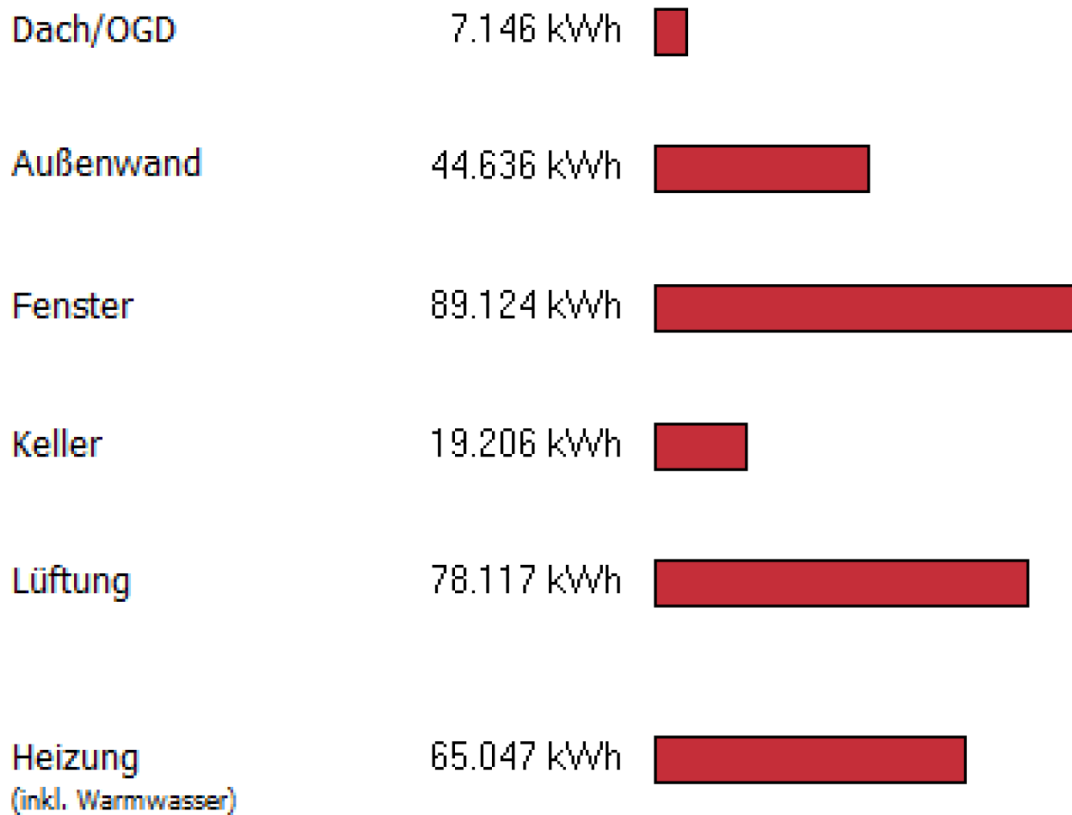
Bestand Energie Verluste

Die Verluste der Bauteile mit 159 MWh/a sind 53% der Gesamtverluste

Die Verluste der Haustechnik mit 65 MWh/a sind 22% der Gesamtverluste

Die Verluste der Raumlüftung mit 78 MWh/a sind 25% der Gesamtverluste

Verluste



Gebäude KFW 40

Kurzbeschreibung energetische Anforderungen Gebäudehülle:

Die Gebäudefassade soll mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen werden. Fenster mit Dreifachverglasung, Kunststoffrahmen. In Bereichen mit Fensterlüftung mit Außenluftdurchlässen. Außenliegende Beschattungsanlagen. Terrassenflächen neue Dämmebene auf der Kaltseite. Wände zu unbeheizten Bereichen mit Dämmebene auf der Kaltseite. Neue Haustüranlage ohne eingebaute Briefkastenanlage.

Dachflächen massiv:

6 cm MLW Leitf.: 0,045 W/(m K) U- Wert 0,21 W/qm*K

10 cm EPS Leitf.: 0,040 W/(m K)

Dachflächen Terrassen:

6 cm PU/Vaccum Leitf.: 0,011 W/(m K) U- Wert 0,17 W/qm*K

Deckenflächen 1 OG an Tiegarage: (MP 1)

Betonrippenhöhe 30 cm U- Wert 0,25 W/qm*K

Fussboden Treppenraum 2.UG an Erdreich:

Betonbodenplatte und Estrichaufbau U- Wert 1,25 W/qm*K

Geschossdecken:

Estrichaufbau unbekannt ca U- Wert 0,80 W/qm*K

Außenwand Erdreich EG- 2UG Treppenraum Innendämmung:

12 cm MLW/GK Leitf.: 0,032 W/(m K) U- Wert 0,23 W/qm*K

Außenwände:

Bims Hohlblock + 12 cm PIR Leitf.: 0,022 W/(m K) U- Wert 0,14 W/qm*K

Innenwände zu Kalträumen:

Betonwand 12 cm MLW/GK Leitf.: 0,032 W/(m K) U- Wert 0,22 W/qm*K

Fenster/Haustüre/Beschattung:

Zone > 19°C U- Wert 0,90

Zone < 19°C U- Wert 0,90 / (oder auch 1,00)

Glas g- Wert 0,45- 0,60 nach Himmelsrichtung, Beschattung $F_c < 0,20$

Haustüre U- Wert 1,20 W/qm*K,

U-

Kurzbeschreibung weiterer Faktoren Gebäudehülle KFW 40:

Wärmebrücken:

Zonen > 19°C (Büro/Besprechung/Küchen/WC/Lager-Büro

Zonen < 19°C (Verkehrsfläche/Technik/Lager) Wärmebrückenzuschlag 0,10 W/qm*K

Optional Wärmebrückenzuschlag 0,05 W/qm*K

Wärmebrückenausführung entsprechend DIN 4108 Beiblatt 2 Kategorie A

Parkhaus zu beheizten Bereichen

Wärmebrückenausführung nach DIN 4108 Mindestanforderungen

Gebäudedichtheit:

Alle Räume ohne mechanische Lüftung

Kategorie 1 nach DIN V 18599-2: 2018-09 Tabelle 7

Alle Räume mit mechanischer Lüftung

Blower- Door-Test N50 = 1,5/h

Sommerlicher Wärmeschutz (G_{tot}):

U_g Wert Glas Süd und West 0,45- 0,50 sowie Ost und Nord 0,50- 0,60

F_c- Wert Beschattung < 0,20

G_{tot} = F_c-Wert x g Wert des Fensters.

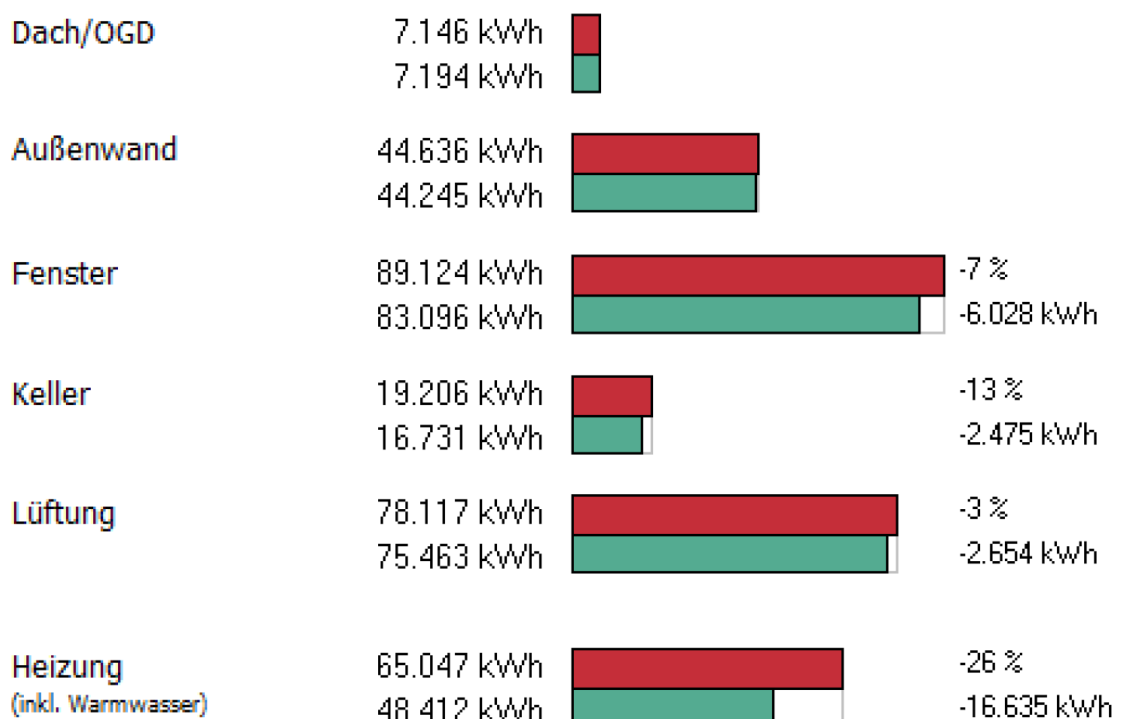
MP 1 Energie Verluste/Gewinne

Die Verluste der Bauteile mit 151 MWh/a sind 55% der Gesamtverluste

Die Verluste der Haustechnik mit 48 MWh/a sind 18% der Gesamtverluste

Die Verluste der Raumlüftung mit 75 MWh/a sind 27% der Gesamtverluste

Verluste



KFW 40 Energie Verluste/Gewinne













Die Verluste der Bauteile mit 69 MWh/a sind 41 % der Gesamtverluste

Die Verluste der Haustechnik mit 26 MWh/a sind 16% der Gesamtverluste

Die Verluste der Raumlüftung mit 72 MWh/a sind 43% der Gesamtverluste

Verluste



Dach/OGD	7.146 kWh		+4 %
	7.406 kWh		+260 kWh
Außenwand	44.636 kWh		-80 %
	8.797 kWh		-35.839 kWh
Fenster	89.124 kWh		-50 %
	44.297 kWh		-44.827 kWh
Keller	19.206 kWh		-59 %
	7.923 kWh		-11.284 kWh
Lüftung	78.117 kWh		-7 %
	72.523 kWh		-5.594 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)	65.047 kWh		-60 %
	26.081 kWh		-38.966 kWh

Konzeptvergleich Bestand/KFW 40

Bei der Analyse der Varianten wird zuerst der **Unterschied der Anlagentechnik** Heizung/Beleuchtung gegenübergestellt.

Danach werden die **Energiebilanzen** verglichen.

Dort sind die Bilanzwerte als Balkendiagramm und in einer Zahlentabelle dargestellt:

Nutzenergie ist die an das Gebäude abgegebene Energiemenge

Endenergie ist die Energiemenge die eingekauft werden muss. Gas/Strom

Primärenergie ist die Prozessenergiemenge für den zuzüglichen Aufwand zur Herstellung von Strom/Gas

Die **Energiekosten** sowie **Emmissionswerte** werden dann **gegenübergestellt**

Kennwert Stromkosten 30,0 cent/kWh

Kennwert Fernwärme 17,0 cent/kWh

Primärenergiefaktor Strom/Mix 1,80

Primärenergiefaktor Fernwärme 0,27

CO₂- Emission Strom 560 g/kWh

CO₂- Emission Fernwärme 0 g/kWh (im Bericht mit 20 g/kWh gerechnet)

Heizungssystem **Bestand** mit
 Wärmebedarf 142.027 kWh/a und
 Endenergiebedarf von 177.575 kWh/a
 Systemwirkungsgrad somit η 0,80

Heizungssystem **KFW 40** mit
 Wärmebedarf 73.536 kWh/a und
 Endenergiebedarf von 89.452 kWh/a
 Systemwirkungsgrad somit η 0,82






Heizungsanlage		Heizungsanlage	
Gruppenbüro	93.831	Gruppenbüro	43.529
WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäud	9.404	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäud	9.082
Verkehrsfläche	36.325	Verkehrsfläche	18.681
Lager	2.468	Lager	2.244
	Bedarf: 142.027		Bedarf: 73.536
Radiatoren mehrere Zonen	Übergabe: 16.950	Radiatoren mehrere Zonen	Übergabe: 3.802
	Verteilung: 16.470	55/45°C	Verteilung: 10.865
	Speicher: + 0		Speicher: + 0
	175.447		88.203
EnBW Mittlerer Neckar Net Heizwerk, regenerati	e=1,01 176.671	EnBW Mittlerer Neckar Net Heizwerk, regenerati	e=1,01 89.325
	Hilfsenergie: 904		Hilfsenergie: 126
Heizungsanlage	Endenergie: 177.575	Heizungsanlage	Endenergie: 89.452

Berechnungsübersicht Verluste- Effizienz Bestand/MP 1

Das Projekt verbessert sich beim Primärenergiebedarf von Bestand mit 60 kWh/qm- anno auf 55 kWh/qm- anno

Übersicht



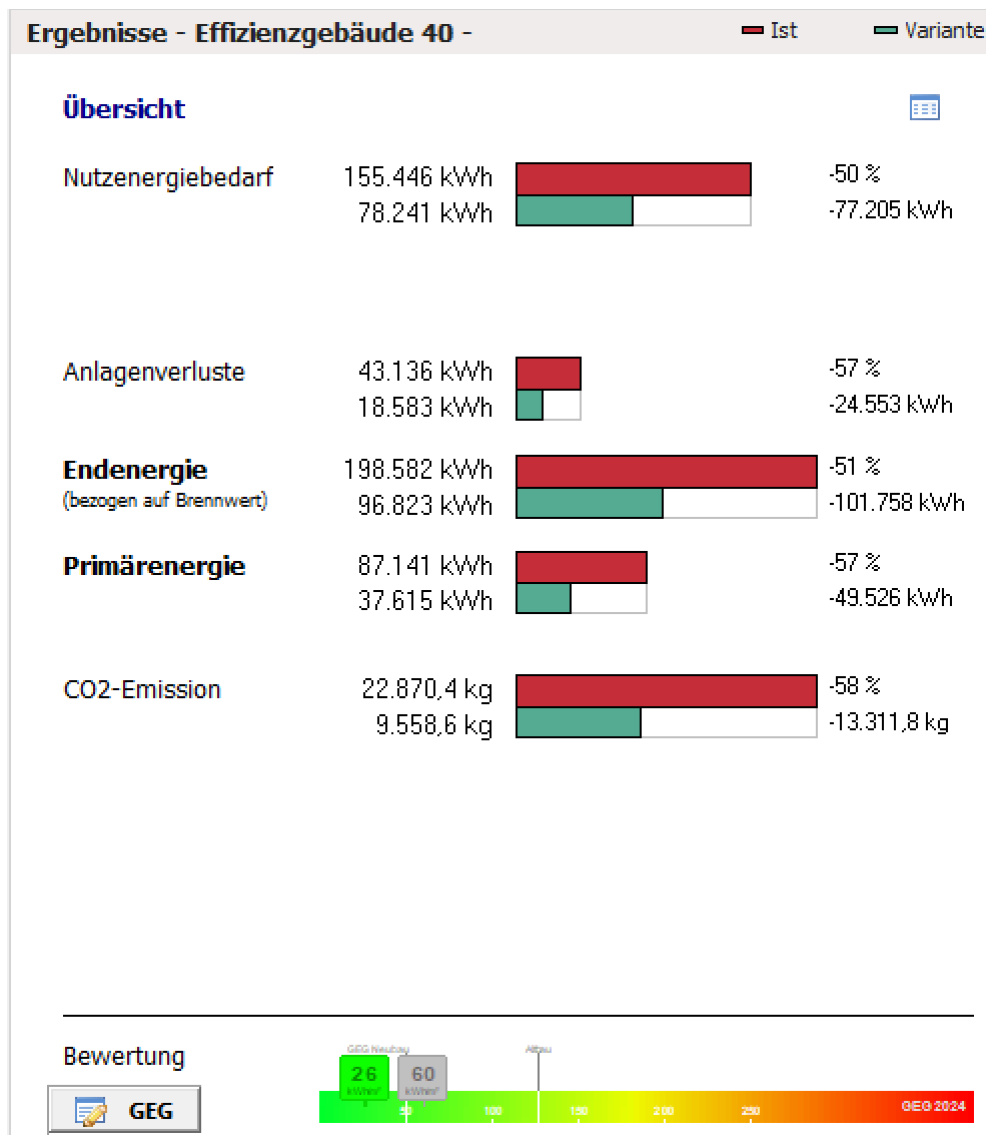
Nutzenergiebedarf	155.446 kWh 148.986 kWh		-4 % -6.460 kWh
Anlagenverluste	43.136 kWh 27.268 kWh		-37 % -15.867 kWh
Endenergie (bezogen auf Brennwert)	198.582 kWh 176.255 kWh		-11 % -22.327 kWh
Primärenergie	87.141 kWh 79.938 kWh		-8 % -7.202 kWh
CO2-Emission	22.870,4 kg 21.147,1 kg		-8 % -1.723,3 kg

Bewertung



Berechnungsübersicht Verluste- Effizienz Bestand/KFW40

Das Projekt verbessert sich beim Primärenergiebedarf von Bestand mit 60 kWh/qm- anno auf KFW 40 mit 26 kWh/qm- anno



Änderungen Endenergie Bestand - auf MP1 wie folgt:

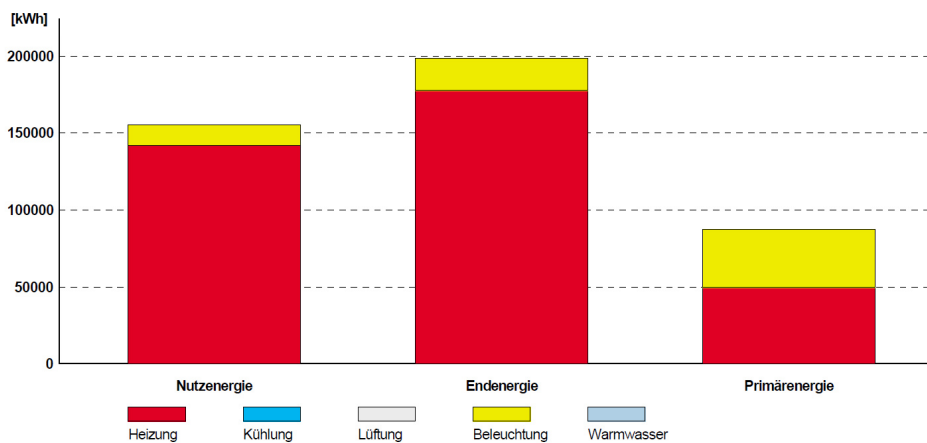
Gesamt: 198.582 kWh/a auf 176.255 kWh/a = 89% **Kühlung:** 0 kWh/a auf 0 kWh/a = 0%

Heizung: 177.575 kWh/a auf 155.243 kWh/a = 88% **Lüftung:** - 3% in Endenergie HZG enthalten

Licht-Bestand: 21.007 kWh/a auf 21.011 kWh/a = 0% **WW:** 0 kWh/a auf 0 kWh/a = 0%

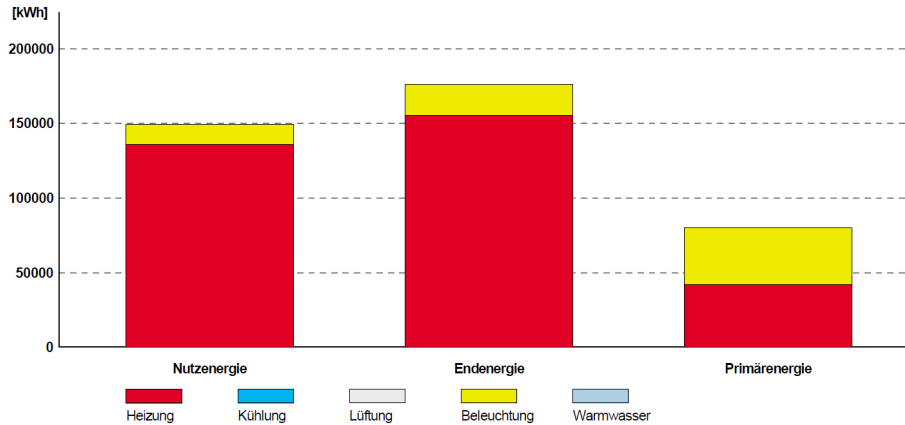
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	155378	142027	0	0	13351	0
	107,73	98,47	0	0	9,26	0
Endenergie	198582	177575	0	0	21007	0
	137,68	123,12	0	0	14,56	0
Primärenergie	87141	49328	0	0	37813	0
	60,42	34,20	0	0	26,22	0



Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	148918	135564	0	0	13354	0
	103,25	93,99	0	0	9,26	0
Endenergie	176255	155243	0	0	21011	0
	122,20	107,63	0	0	14,57	0
Primärenergie	79938	42118	0	0	37820	0
	55,42	29,20	0	0	26,22	0

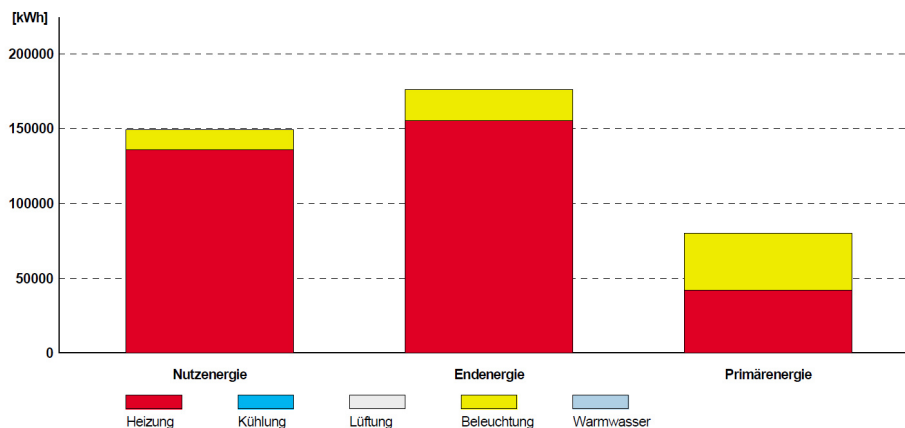


Änderungen Endenergie MP 1 - auf KFW 40 wie folgt:

Gesamt: 176.255 kWh/a auf 96.823 kWh/a = 55% **Kühlung:** 0 kWh/a auf 0 kWh/a = 0%
Heizung: 155.243 kWh/a auf 89.452 kWh/a = 58% **Lüftung:** - 4% in Endenergie HZG enthalten
Licht-LED: 21.011 kWh/a auf 7.372 kWh/a = 35% **WW:** 0 kWh/a auf 0 kWh/a = 0%

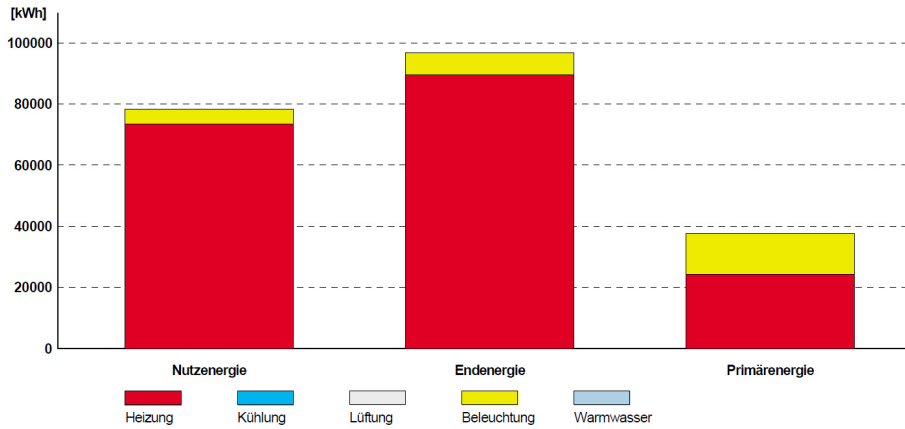
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	148918	135564	0	0	13354	0
	103,25	93,99	0	0	9,26	0
Endenergie	176255	155243	0	0	21011	0
	122,20	107,63	0	0	14,57	0
Primärenergie	79938	42118	0	0	37820	0
	55,42	29,20	0	0	26,22	0



Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	78212	73536	0	0	4676	0
	54,23	50,98	0	0	3,24	0
Endenergie	96823	89452	0	0	7372	0
	67,13	62,02	0	0	5,11	0
Primärenergie	37615	24345	0	0	13269	0
	26,08	16,88	0	0	9,20	0

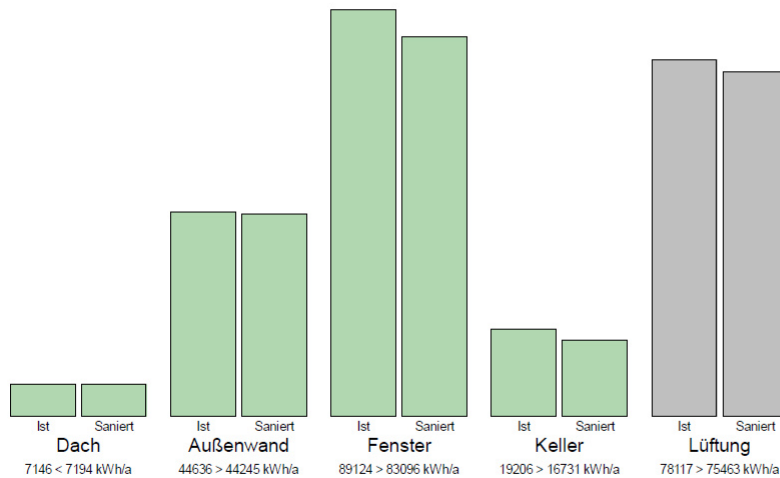


Berechnungsübersicht Energiekosten/Emissionen Bestand/MP 1

Gesamtbewertung Übersicht :

Einsparung

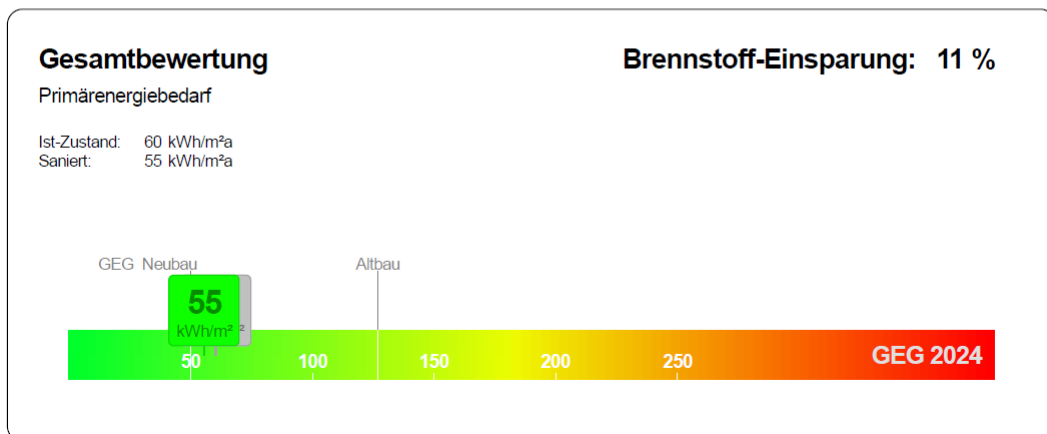
Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 11 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 198582 kWh/Jahr reduziert sich auf 176255 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 22327 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO₂-Emissionen werden um 1723 kg CO₂/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 55 kWh/m² pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.



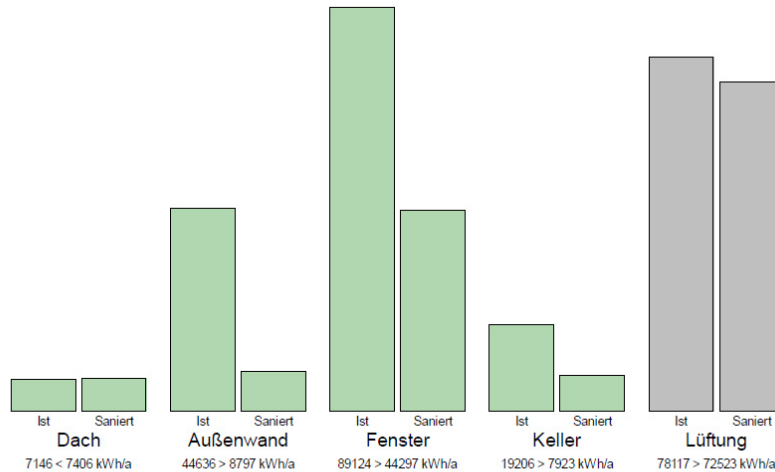
Berechnungsübersicht Energiekosten/Emissionen Bestand/KFW40

Gesamtbewertung Übersicht :

Energieeffizienzberaterbericht Bürogebäude Leuschnerstraße 7 in 70174 Stuttgart
von Matthias Siegle

Einsparung

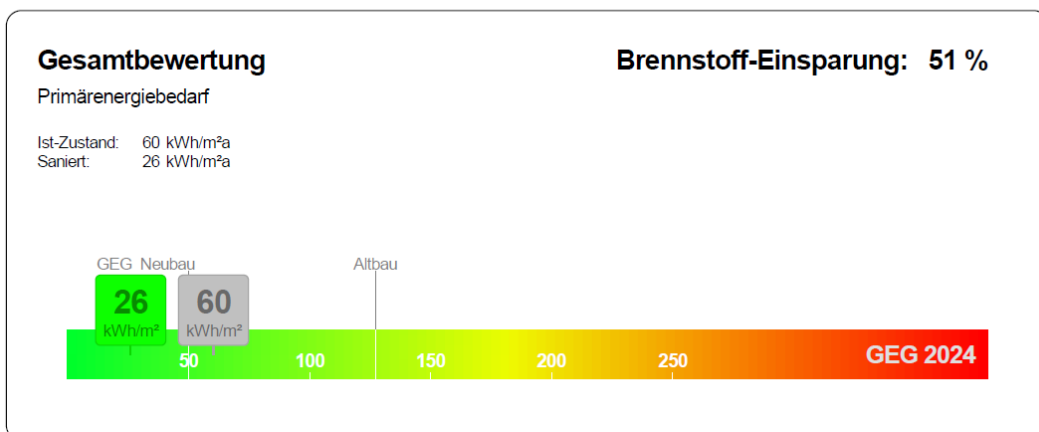
Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 51 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 198582 kWh/Jahr reduziert sich auf 96823 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 101758 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

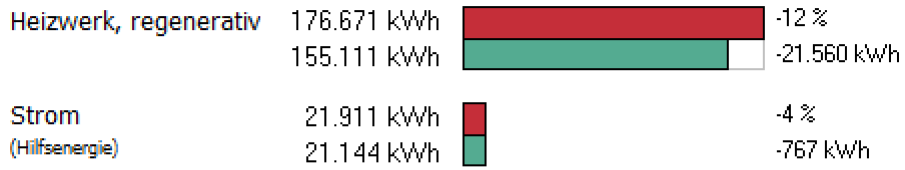
Die CO₂-Emissionen werden um 13312 kg CO₂/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 26 kWh/m² pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.

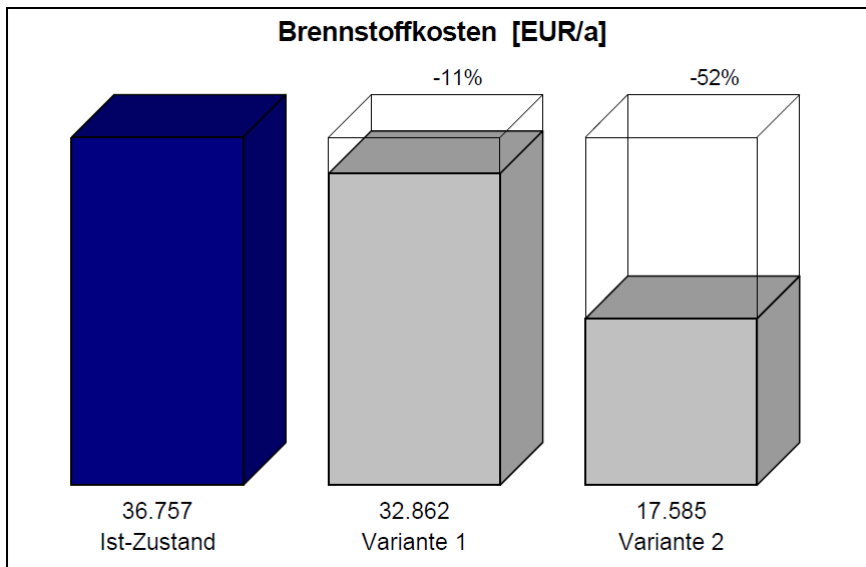


Energieeinkaufskostenvergleich MP 1:

Brennstoff-Bedarf

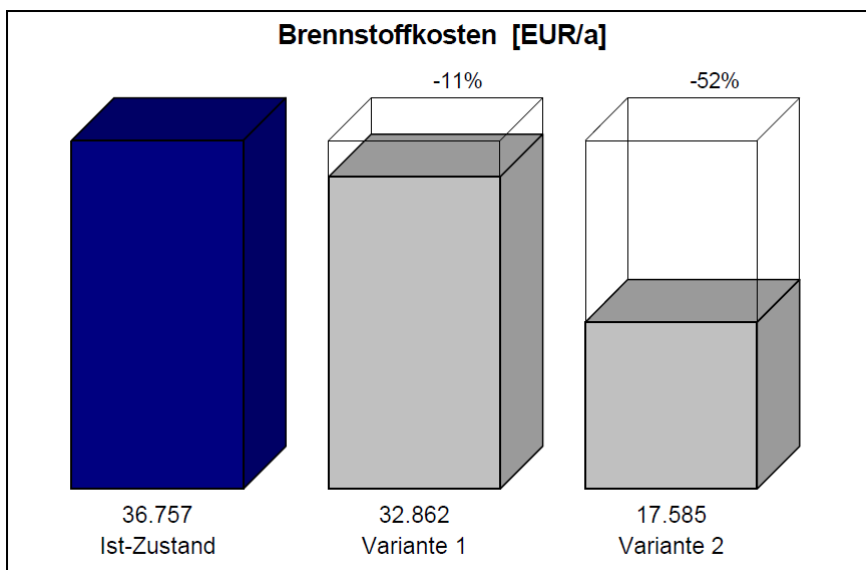
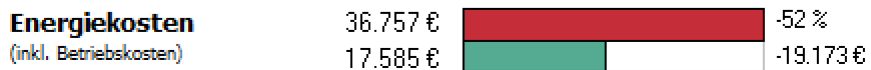
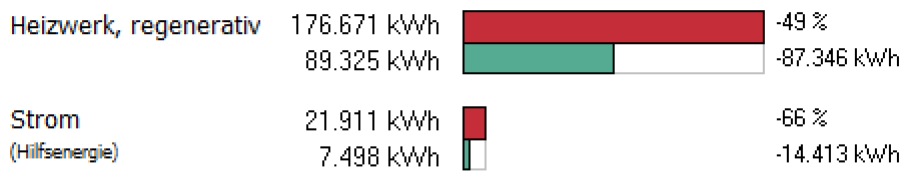


Energiekosten (inkl. Betriebskosten)

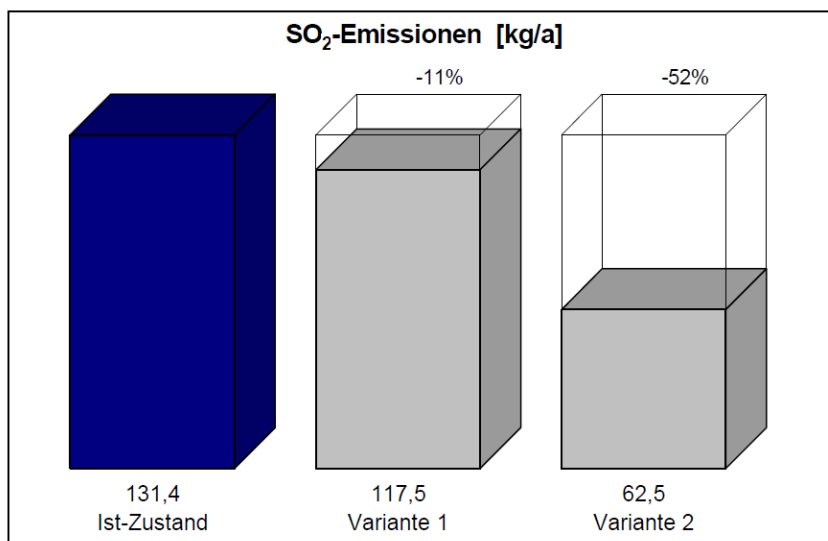
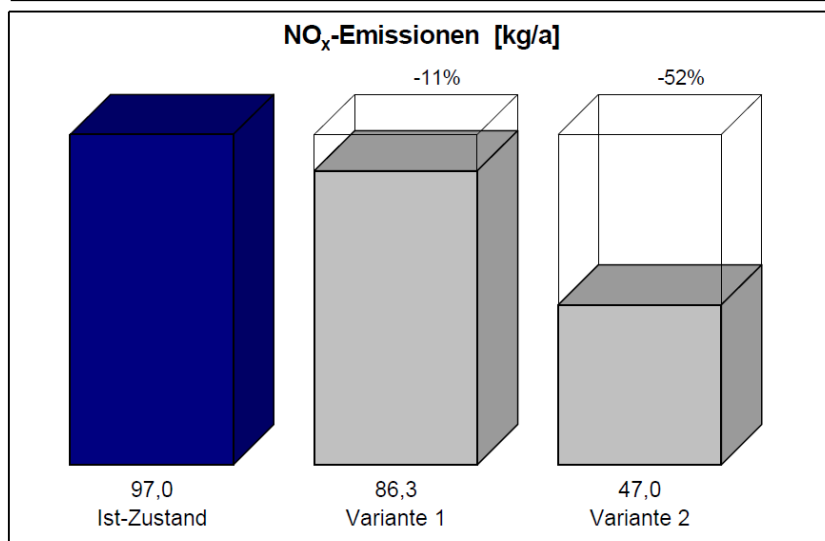
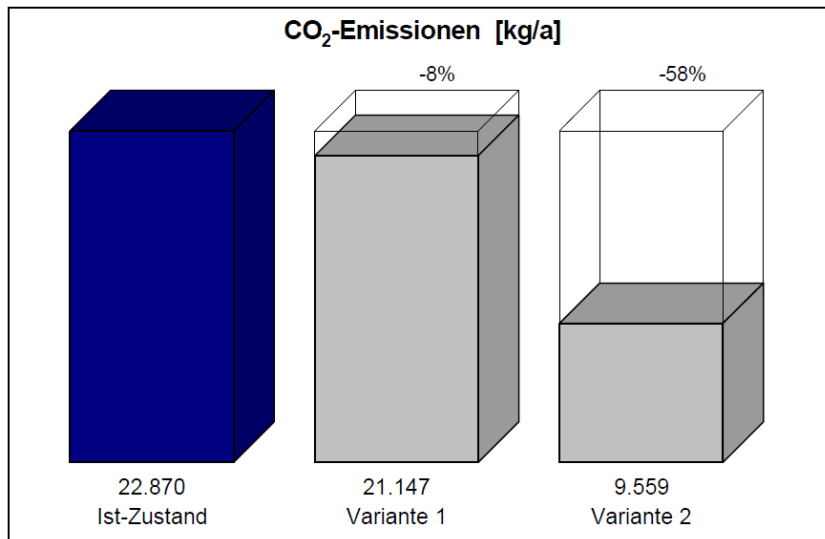


Energieeinkaufskostenvergleich KFW 40:

Brennstoff-Bedarf



Gesamtbewertung Emissionen:



Gesamtbewertung Kosten:

Das Projekt verbessert sich bei Energieeinkaufskosten von Bestand mit 36.757.- €/anno auf KFW 40 mit 17.585.- €/anno somit **Energiekostenreduktion 19.172.- €/anno.(- 52 %)**

Die **Investitionskosten** KFW 40/ Sanierung sind

- | | | |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| - Regelungstechnik | nicht bewertet | .- € |
| - Gebäudedämmung | KST 300 | ca. 776.700.- € |
| - Heizung-Sanitär -Licht | KST 400 | ca. 53.000.- € |
| - Kostenstelle | 700 | ca. 59.000.- € |

SUMME: **ca. 888.700- €**

Beantragbare Kredit Förderung :

Tilgungszuschuss 175.940 .- €, Zinssatz ab 1,11 % per anno

Nicht berücksichtigt wurde der vorhandene Instandhaltungsrückstau sowie die Sowieso-Kosten bei einer Gebäudesanierung entsprechend den gesetzlichen Mindestanforderungen des GEG 2024

Öffentliche Fördermittel

▪ MP 1 HZG- Fenster TRH- Decke 1 OG Sanierung NWG

Bafa Einzelmaßnahmen BEG-EM Zuschuss 15 %

Investitionssumme maximal 1000.- €/qm Nutzfläche (1.442 qm)

Für energetische Planungsleistungen 50 % Zuschuss.

Investitionssumme 5.- €/qm Nutzfläche maximal 20.000.- € (1.442 qm)

Die Zuschuss Beantragung erfolgt im BAFA Portal

▪ KFW 40 Sanierung NWG

KFW 263 Kredit ab 1,11 %/anno Zins und mit Tilgungszuschuss 20 %

Investitionssumme maximal 2000.- €/qm Nutzfläche (1.442 qm)

Für energetische Planungsleistungen 50 % Zuschuss.

Investitionssumme 10.- €/qm Nutzfläche maximal 40.000.- € (1.442 qm)

Zuschuss Beantragung erfolgt im KFW Portal

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubaulniveau

	Einheit	Neubau- Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	60117	96823	-36707	-61
Primärenergiebedarf	kWh/a	72040	37615	34425	48
Treibhausgasemissionen	kg/a	17131	9559	7572	44

Effizienzgebäude-Stufen

Ergebnis	Anforderungen NWG							
	Einheit	Ist-Wert	GEG		BEG-Effizienzhaus			Denkmal
Bestand			REF (100%)	EH40	EH55	EH70		
Primärenergiebedarf Q _p	kWh/m ² a	26,1	<input checked="" type="checkbox"/> 127,1	90,8	<input checked="" type="checkbox"/> 36,3	<input checked="" type="checkbox"/> 49,9	<input checked="" type="checkbox"/> 63,6	<input checked="" type="checkbox"/> 145,3
Mittlerer U-Wert opake Bauteile	W/m ² K	0,18	<input checked="" type="checkbox"/> 0,56		<input checked="" type="checkbox"/> 0,18	<input checked="" type="checkbox"/> 0,22	<input checked="" type="checkbox"/> 0,26	
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile	W/m ² K	0,89	<input checked="" type="checkbox"/> 2,66		<input checked="" type="checkbox"/> 1,00	<input checked="" type="checkbox"/> 1,20	<input checked="" type="checkbox"/> 1,40	
Mittlerer U-Wert Lichtkuppeln, etc.	W/m ² K	0,91	<input checked="" type="checkbox"/> 4,34		<input checked="" type="checkbox"/> 1,60	<input checked="" type="checkbox"/> 2,00	<input checked="" type="checkbox"/> 2,40	

Zusammenfassung der Berechnungserkenntnisse

Die Gebäudeberechnung zum Erreichen des KfW 40 Standard zeigt auf, dass dadurch erhebliche Energiekosteneinsparungen von ca. 52 % erreicht werden können.

Die entscheidenden Faktoren sind hier nicht nur die Gebäudehülle (ca. 41 % Verbesserung), sondern der Wechsel auf LED-Lichttechnik (ca. 65 % Verbesserung), und ein optimiertes Heiztechniksystem (ca. 2 % Verbesserung),

Zudem wird empfohlen bei KfW 40 Standard eine übergeordnete Regelungstechnik einzusetzen, die die Lichtsteuerung sowie die lastabhängige Anforderung der Heizung mit raumweiser Lastführung ermöglicht.

Zusätzlich sollte darüber nachgedacht werden, für ein Energiemanagementsystem zur Erfassung der Energieströme die notwendige EDV-Hardware und die Feldgeräte auszuführen, da in der Zukunft zu erwarten ist, dass solche Standards staatlich vorgeschrieben werden.

Dieses System kann dann auch in der Zukunft für eine Zertifizierung entsprechend EN 16427 genutzt werden.

Unter den vorstehenden Gesichtspunkten wird empfohlen den hohen energetischen Standard KfW 40 umzusetzen.

Erreichbare Ziele durch Effizienz 40 Standard:

- Optimierung der Anlagentechnik
- hohe regenerative Energienutzung durch Fernwärmeversorgung
- Erhöhung des Behaglichkeit für die Nutzer
- Reduzierung Einkaufskosten durch Energieeffizienzsteigerung
- Co2-Minderung
- Erhöhung der Betriebssicherheit, Produktivitätssteigerung,
- Wertsteigerung des Immobilienobjektes.



Matthias Siegle
Energieberater

Remshalden, den 06.05.2024

Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

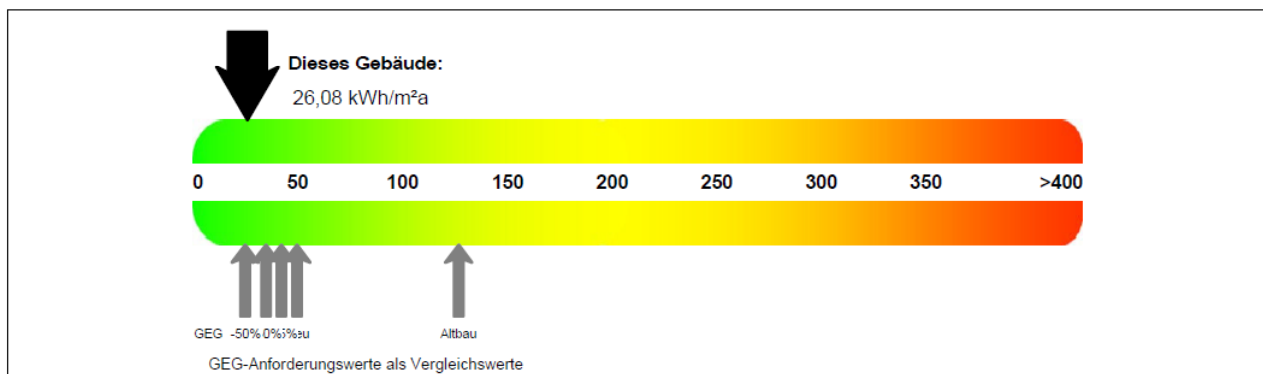
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.

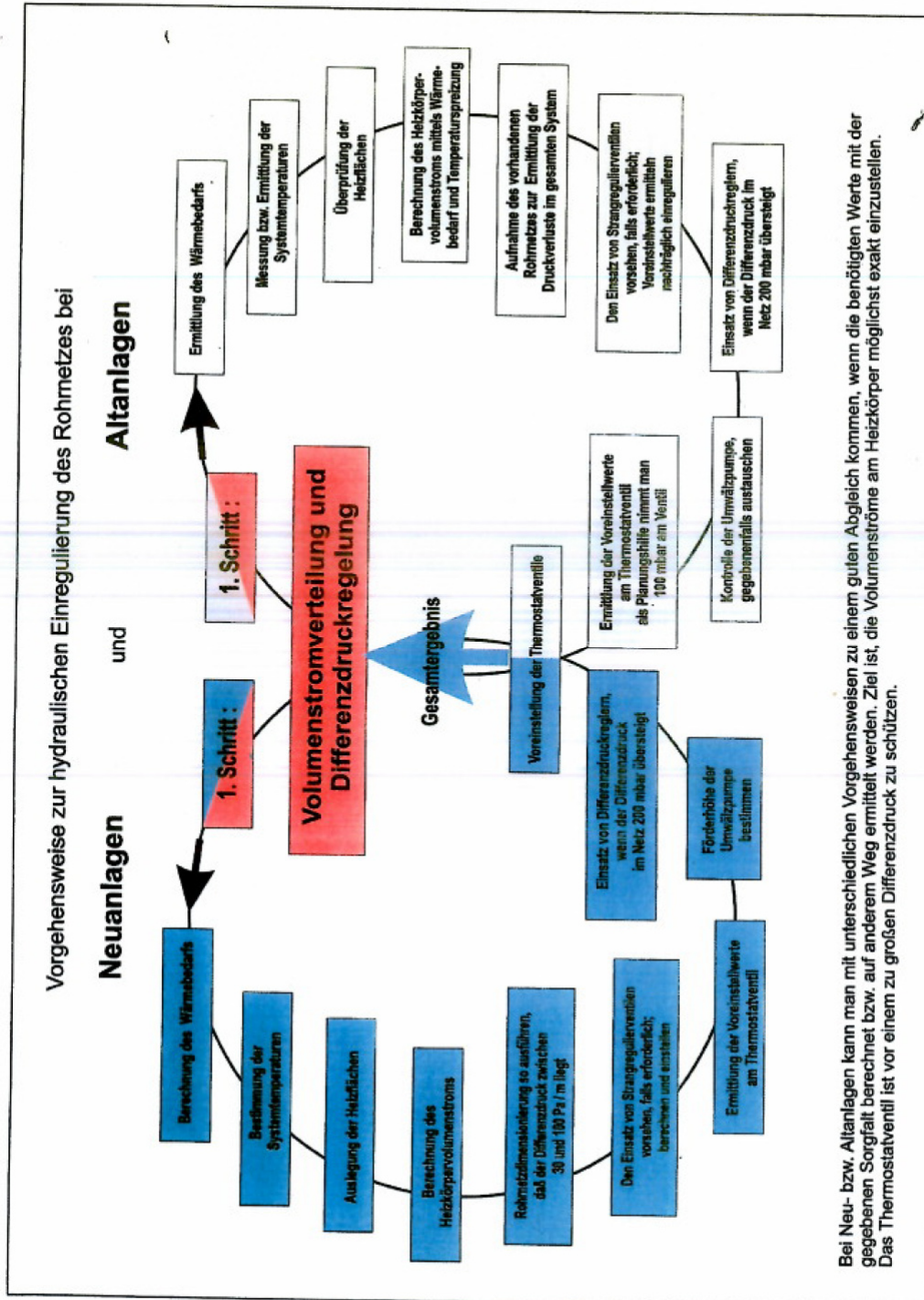


	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m ² a]	26,08	127,14	49,95	42,45	34,96	24,97
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,190	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,890	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Bestandsgebäude
Energiebezugsfläche	A_{EBF} :	1442 m ²
Hüllfläche	A :	1518 m ²
Volumen	V_e :	4891 m ³

KFW 40

Energieeffizienzberaterbericht Bürogebäude Leuschnerstraße 7 in 70174 Stuttgart
von Matthias Siegle



Bei Neu- bzw. Altanlagen kann man mit unterschiedlichen Vorgehensweisen zu einem guten Abgleich kommen, wenn die benötigten Werte mit der gegebenen Sorgfalt berechnet bzw. auf anderem Weg ermittelt werden. Ziel ist, die Volumenströme am Heizkörper möglichst exakt einzustellen. Das Thermostatventil ist vor einem zu großen Differenzdruck zu schützen.

ICS TECHNIK GMBH
 Energieplanungen
 und Gutachten
 Obere Hauptstraße 54
 73630 Remshalden

Abb. 20: Vorgehensweise zur hydraulischen Einregulierung

Der hydraulische Abgleich

Durch den hydraulischen Abgleich wird jedem Heizkörper die Wassermenge zugeführt die er zur Erwärmung des ihm zugeordneten raumes/Raubereiches benötigt.

Somit ist eine sinnvolle Raum Heizung nur unter Nutzung aller im Raum verfügbaren Heizflächen möglich.

Da die Raumheizlast durch äußeren Faktoren Sonnenwärmeeintrag und inneren Faktoren Menschen, Kochen u.s.w. variabel ist wird ein hydraulisch einregulierter Heizkörper nicht immer vollflächig eine durchgehende Oberflächentemperatur aufweisen.

Deshalb ist eine Heizfläche die nur zum Teil erwärmt ist ein normaler Zustand. Entscheidend ist die Raumtemperatur die entsprechend der Einstellung an der Skala am Thermostat Ventil vorgewählt wird.

Eine kurzfristige Temperaturerhöhung der Räume durch vollständiges Öffnen der Thermostatventile ist nicht möglich, da die Wassermenge begrenzt ist.

Heizungen ohne hydraulischen Abgleich verhalten sich völlig anders, da dort die Wassermengen nur bedingt beeinflussbar sind.

Durch den hydraulischen Abgleich wird ca 70 % des Pumpenstrombedarfs und ca 10 % des heizwärmebedarfs eingespart.

Das Thermostatventil nicht voll aufdrehen

Es ist kalt im Zimmer? Egal, ob Ihr den Heizkörper auf 5 oder auf 3 stellt, der Raum heizt gleich schnell auf. Nur auf 5 wird viel mehr Energie verbraucht. Denn die Stufen des Thermostatventils dienen nur der Aussteuerung der Höchsttemperatur. Ist diese erreicht, hält das Thermostat die Wärmezufuhr an. Auf Stufe 3 heizt Ihr zum Beispiel 19 bis 20 Grad. Denn die Stufen an der Heizung sind nicht zufällig angeordnet. Sie zeigen an, wie warm es im Raum wird.

Stufen an der Heizung bzw. auf dem Thermostatventil

- * (Sternchen): ca. 5° C, Frostschutz
- Stufe 1: ca. 12° C
- Stufe 2: ca. 16° C
- Stufe 3: ca. 20° C
- Stufe 4: ca. 22° C
- Stufe 5: ca. 25° C

Nachbarräume im Blick behalten

Ihr sitzt im kuschelig warmen Wohnzimmer und wollt das benachbarte Esszimmer durch die geöffnete Zwischentüre gleich mit heizen? Das ist möglich. Jedoch solltet Ihr wissen, dass die

Matthias Siegle ICS Technik Energieplanungen 73630 Remshalden

Heizungsanlagen mit hydraulischem Abgleich Funktion und Betriebshinweise

warme Luft mehr Luftfeuchtigkeit ins Esszimmer einbringt. Kühlt die warme Luft ab, kann die Feuchte in die Wände eindringen. Es droht Schimmelbildung! Wer im Winter richtig heizen möchte, schließt daher besser die Zwischentür – oder heizt das Esszimmer separat.

Die Heizkörper frei lassen

Möbel, Gardinen, nasse Wäsche – alles das hat vor und auf Euren Heizkörpern nichts verloren. Zumindest nicht, wenn Ihr im Winter richtig heizen und den Energieverbrauch nach unten schrauben wollt. Wer also möchte, dass sich die Heizwärme gut im Raum verteilen kann, schiebt Schreibtisch und Sofa beiseite und achtet darauf, dass die Gardine den Heizkörper nicht verdeckt.

Absenkung der Heizung am Tag

Beim Verlassen der Wohnung die Heizung abdrehen? Lieber nicht. Denn es kostet viel Energie, kalte Räume wieder aufzuheizen. Zudem nimmt kalte Luft schlechter Feuchtigkeit auf, was zu feuchten Wänden und Schimmel führen kann. Wer beim Heizen Energie sparen will, sorgt für eine gleichmäßige Wärmezufuhr – insbesondere auch im Bad. Zudem achtet er darauf, dass die Mindesttemperatur von 18 Grad nicht unterschritten wird. Wenn Ihr tagsüber nicht zuhause seid, könnt Ihr die Heiztemperatur ebenfalls absenken – so wie nachts auch.

Nachtabsenkung – an der Heizung oder am Thermostat?

Die Nachtabsenkung am Regler am Wärmeerzeuger ist so eingestellt das nachts Heizwasser mit reduzierter (Vorlauf-) Temperatur durch die Heizkörper fließt.

Bleibt die Einstellung der Thermostatventile in den Räumen unverändert, werden diese trotzdem versuchen, die Raumtemperatur konstant zu halten und die Heizwassermenge im Heizkörper erhöhen. Somit greift Eure Nachtabsenkung am Regler erst dann, wenn sie so groß ist, dass die Thermostate sie nicht mehr ausgleichen können. Ihr könnt die Thermostatventile in den Räumen herunterdrehen

– zum Beispiel von „3,5“ auf „2,5“.

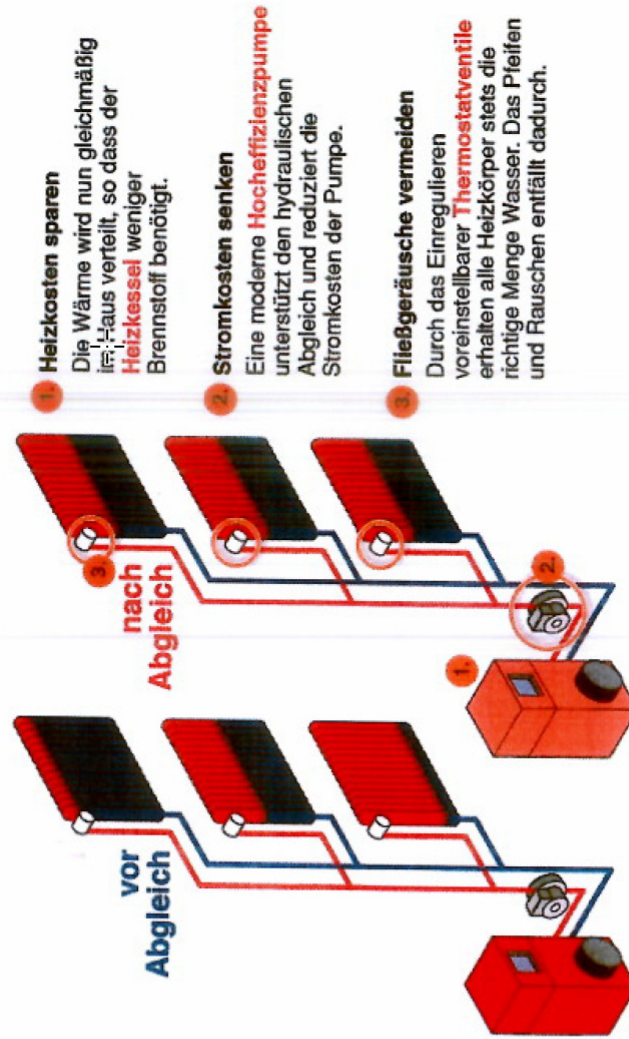
Dies bewirkt die gewünschte Nachtabsenkung – muss aber Raum für Raum durchgeführt werden. Und morgens müssen die Thermostate natürlich wieder aufgedreht werden. Elektronische Thermostate mit Zeitschaltuhr machen dies entsprechend einer Programmierung.

Stoßlüften statt Dauerkippen

Zum richtigen Heizen im Winter gehört gutes Lüften: Viele glauben, dass beim Lüften auf Kipp weniger Wärme verloren geht. Andere wiederum meinen, so schnell für frische Luft zu sorgen. Beides ist falsch! Hinzu kommt, dass das Mauerwerk um die Fenster auskühlen, sich Feuchte absetzen und Schimmel bilden kann. Besser ist es, die Fenster regelmäßig für ein paar Minuten weit zu öffnen, und wenn möglich, für Querlüftung zu sorgen. Bei diesem Stoßlüften wird die Luft effizient ausgetauscht. Bitte dreht aber zuvor das Thermostatventil herunter!

Matthias Siegle ICS Technik Energieplanungen 73630 Remshalden

Hydraulische Abgleich-Wirkung



Inkl. Neuer optimierter Heizungsregelung

Blower Door Test

Zweck einer hohen Luftdichtheit und ihrer Messung

Bei geschlossenen Türen und Fenstern soll ein Gebäude eine hohe Luftdichtheit aufweisen, und diese soll überprüft werden, und zwar vor allem aus den folgenden Gründen:

- Undichtigkeiten führen zu einem unkontrollierten Luftaustausch. Im Winter verursacht dies vor allem an windigen Tagen eine Abkühlung des Raums und in der Folge einen erhöhten Heizwärmebedarf, also einen erhöhten Energieverbrauch für die Beheizung des Gebäudes.
- Die durch Undichtigkeit entstehenden Zugerscheinungen werden von den Bewohnern oft als unangenehm empfunden.
- Undichtigkeiten können Folge von Baumängeln oder Bauschäden sein. Deren Entdeckung ist wichtig, weil nur so Nachbesserungen oder Reparaturen möglich werden, und oft dadurch eine weitere Ausweitung von Schäden (auch durch eindringende Feuchtigkeit) möglich ist.
- Undichtigkeiten können wiederum zur Ursache von Bauschäden führen, vor allem wenn durch sie flüssiges Wasser in die Bausubstanz eintritt, wenn Kondenswasser entsteht als Folge einer lokalen Abkühlung durch eindringende Kaltluft, oder wenn Kondenswasser durch Eindringen feuchter Innenluft in Bauteile entsteht. Dies kann z. B. zur Bildung von Schimmel beitragen, der wiederum stark gesundheitsschädliche Stoffe in die Raumluft abgeben kann.



Matthias Siegle ICS Technik GmbH Obere Hauptstraße 54 in 73630 Remshalden

INFO Blower- Door- Test für die Gebäudedichtheit

Eine Messung sollte aus folgenden Punkten bestehen:

- Ermittlung der natürlichen Druckdifferenz vor und nach der Messreihe
- mindestens 5 Messpunkte
- Abstand der einzelnen Messpunkte nicht mehr als 10 Pascal
- größte Druckdifferenz mindestens 50 Pascal
- kleinste Druckdifferenz 10 Pa oder 5x natürliche Druckdifferenz

Maßnahmenbeschrieb Blower Door Test

Der *Blower-Door-Test*, auch als *Gebälse-Tür-Messung* oder *Differenzdruck-Messverfahren* bezeichnet, ist das übliche Verfahren zur Überprüfung der Luftdichtheit eines Gebäudes. Es kann damit innerhalb einiger Stunden gemessen werden, wie groß die Luftwechselrate durch Undichtigkeiten bei einer gegebenen Druckdifferenz (meist 50 Pascal) zwischen innen und außen ist. Zweck der Messung ist einerseits die Überprüfung, ob die gewünschte Luftdichtheit erreicht wird, und andererseits das Aufspüren von Fehlstellen, damit diese repariert werden können.

Für den Blower-Door-Test wird eine Haustür oder eine Balkontür ausgehängt und durch einen Rahmen ersetzt, der einen starken Ventilator mit einstellbarer Drehzahl enthält. Der Ventilator kann die Luft nach außen blasen (aus dem Gebäude absaugen, *Unterdruckmessung*) oder auch nach innen drücken (*Überdruckmessung*). Vor Beginn der Messung werden alle Fenster und Türen geschlossen, ebenfalls ggf. Abgasklappen von Schornsteinen und alle anderen absichtlichen Öffnungen wie z. B. an Dunstabzugshauben. Die Zu- und Abluftöffnungen einer Lüftungsanlage (z. B. auch Außenluftdurchlässe) müssen dicht verschlossen werden. Innentüren werden aber geöffnet.

Matthias Siegle ICS Technik GmbH Obere Hauptstraße 54 in 73630 Remshalden

Energieeffizienzberaterbericht Bürogebäude Leuschnerstraße 7 in 70174 Stuttgart
von Matthias Siegle

Kostenermittlung nach DIN 276 BV: Leuschnerstraße 7- 70176 Stuttgart

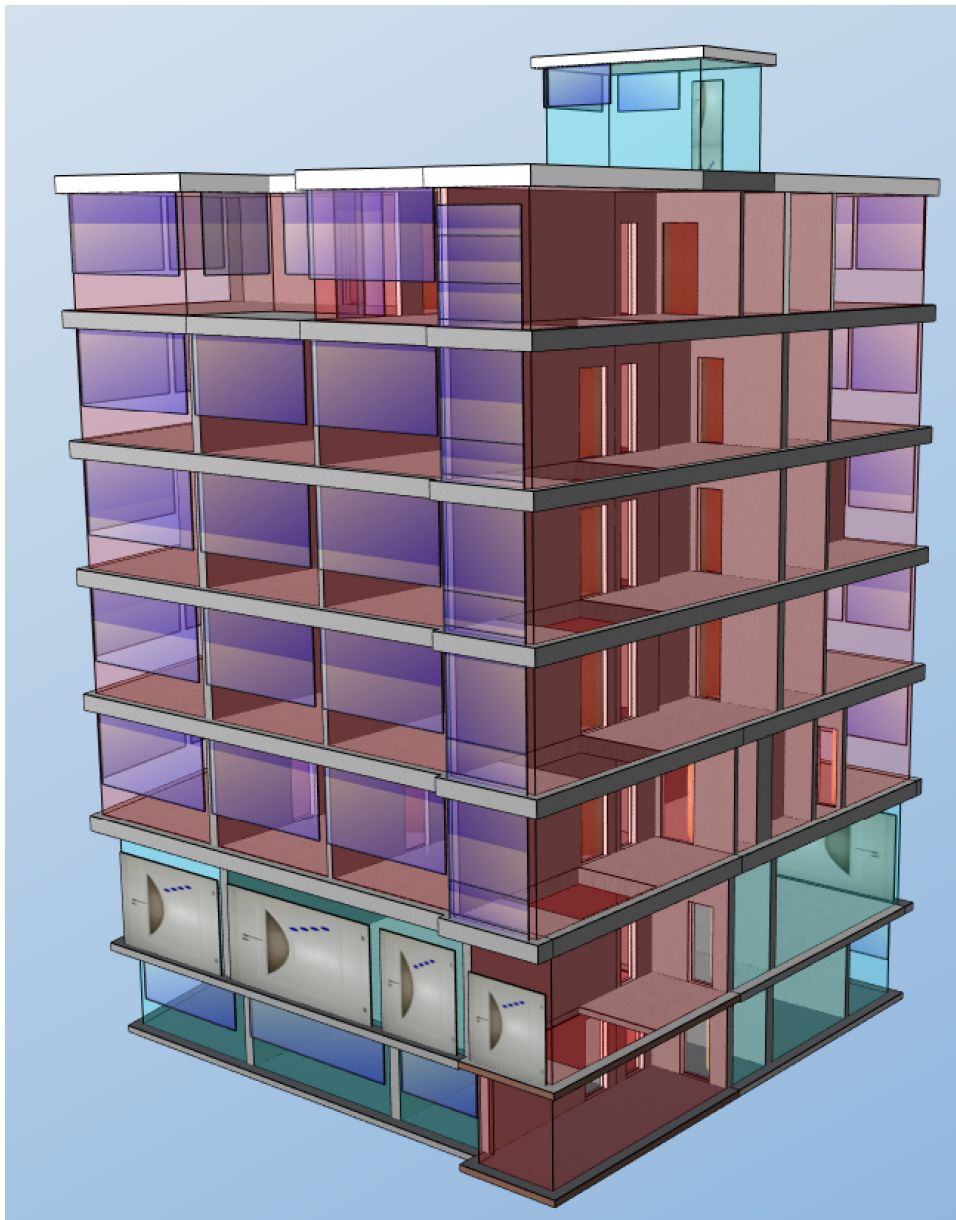
Kostengruppe			
Kostengruppe 353: Dämmung Garage Geschossdecke			23500
Kostengruppe 334: Fenster Treppenhaus erneuern		21000	
Kostengruppe 345: Dämmung Innenwände Trennhaus zu unbeheizt		24200	
Kostengruppe 335: Dämmung Fassade			18000
Kostengruppe 334 und 338: Fenster Fassade und Haustüre			375000
Kostengruppe 412: Warmwasserbereitung Rückbau dezentral		3000	
Kostengruppe 422-423: neue Thermostatventile/Pumpe-hydr-Abgl		15000	
Kostengruppe 480-482: Regelung, Schaltschrank, Feldgeräte, Zubehör			315000
Kostengruppe 4450: Beleuchtung LED nur geschätzt(Elektroinstallation)			35000
Kostengruppe 700: sonstige bauliche Maßnahmen übergreifend		2000	
Kostengruppe 711: Ingenieurleistungen		2000	
Kostengruppe 713: Qualifizierte Projektbegleitung		5000	
Investition MP 1 beantragbare Förderung Bafa	12.500.- €	72200	
Investition MP 2 beantragbare Förderung KfW Kredit	263		
1,11% per anno und 10% Zuschuss	161.500.- €		
Gesamtinvestition beantragbare Förderung KfW Kredit	263		
1,11% per anno und 20% Zuschuss	175.940.- €		816500

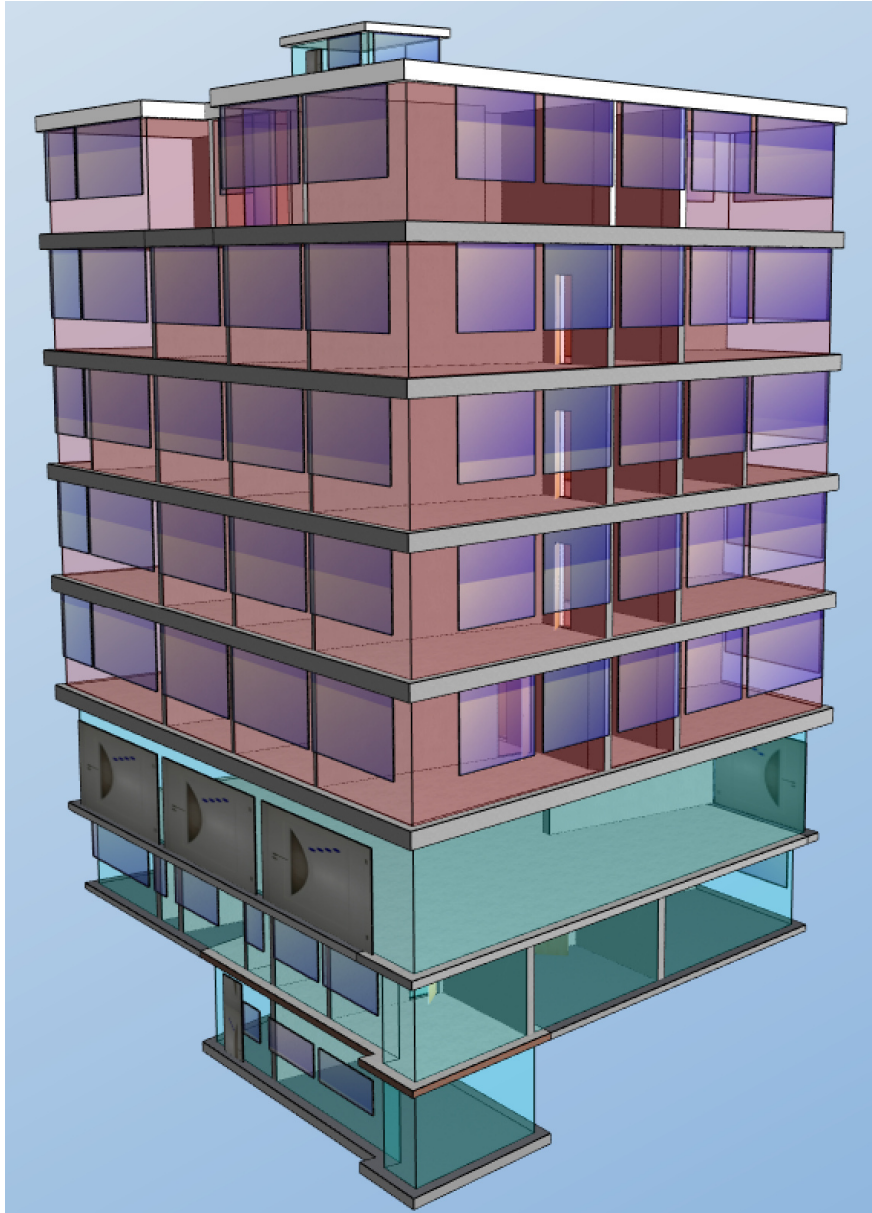
Maßnahmen:

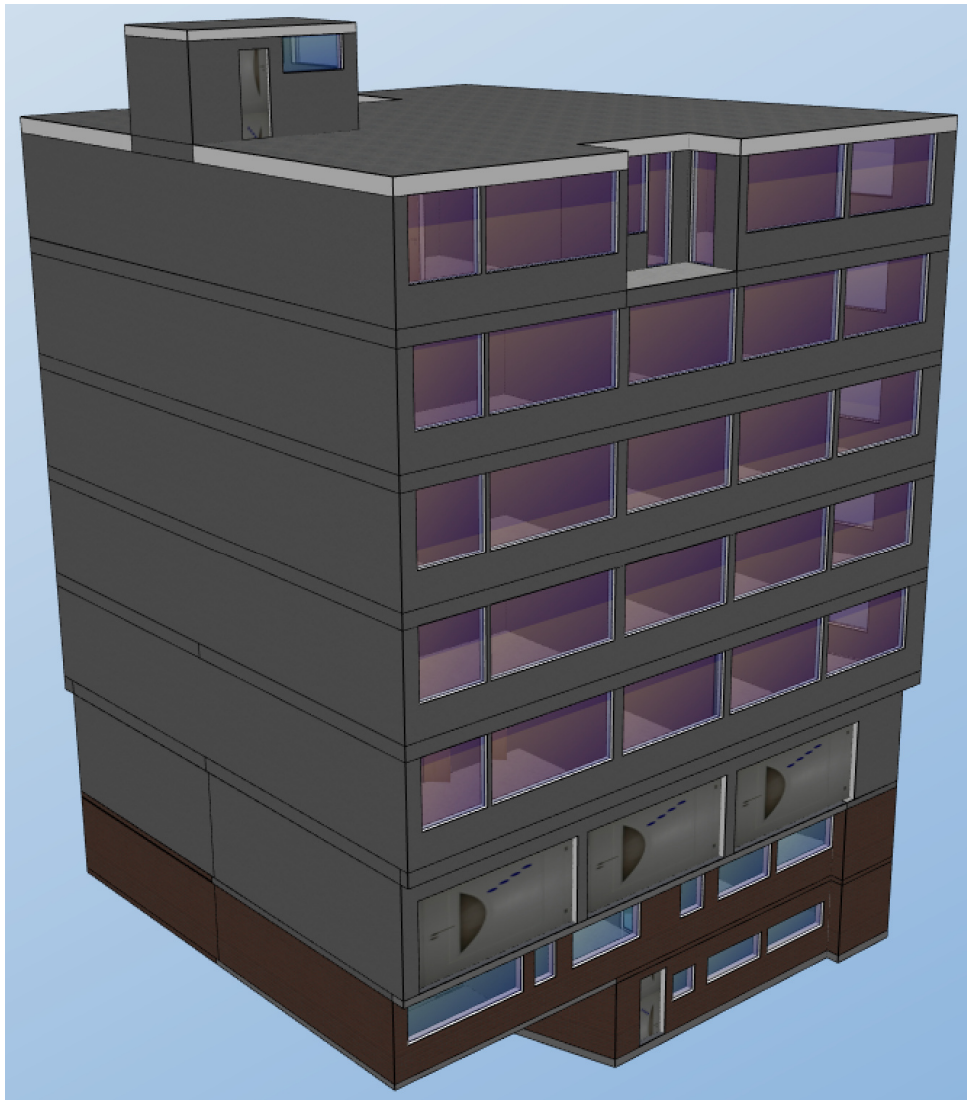
Sanierung Heizsystem und neue Thermostatventile
 Verbesserung der Gebäudedichtigkeit
 Komplette Umstellung auf dezentrale elektrische Warmwasserbereitung
 Neue Fenster, Deckendämmung, Innenwanddämmung,

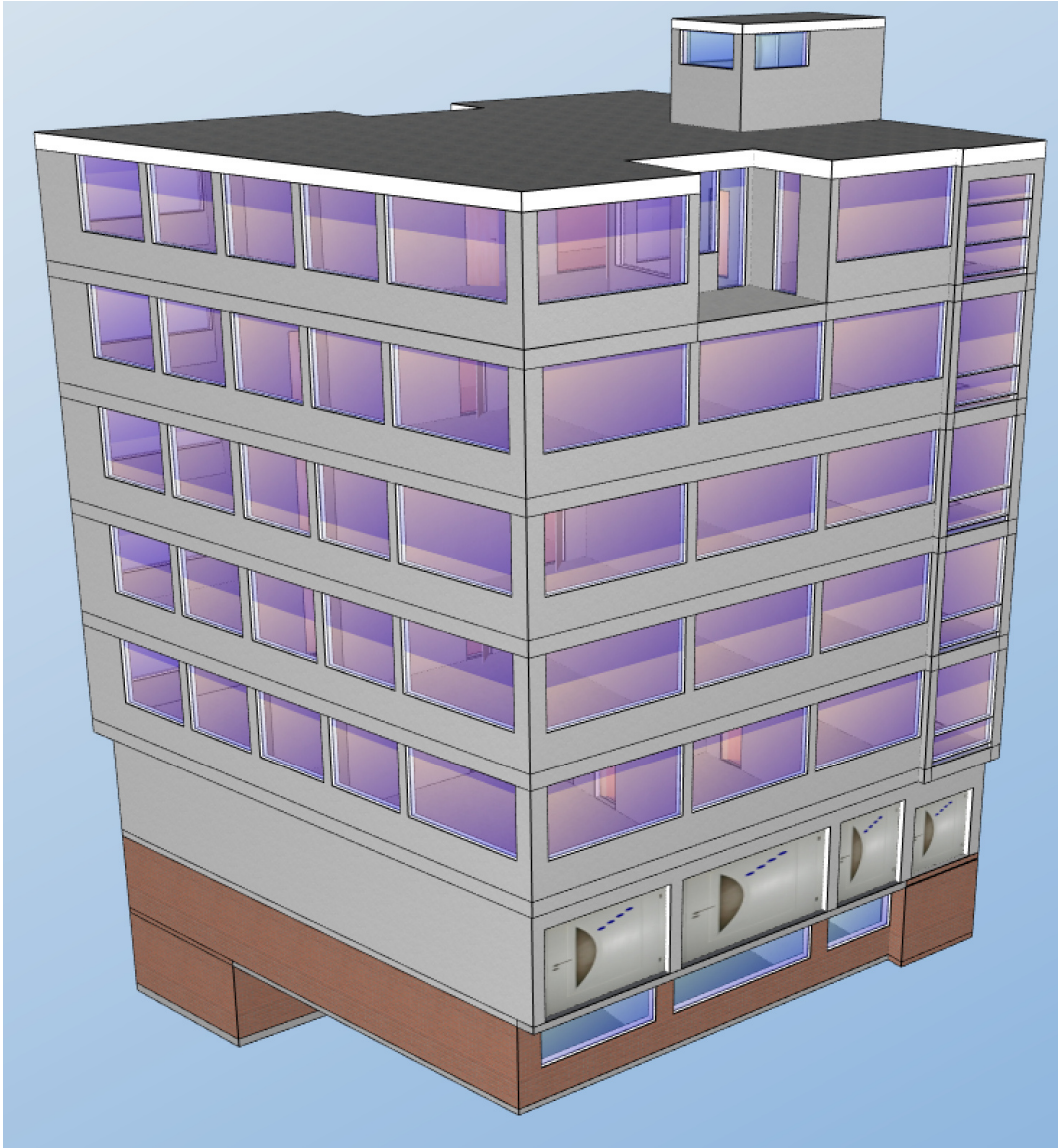
Sanierung zum Effizienzgebäude 40 mit 61 % geringerem Endenergiebedarf wie ein aktueller Neubau

3D Bilder: Ansicht

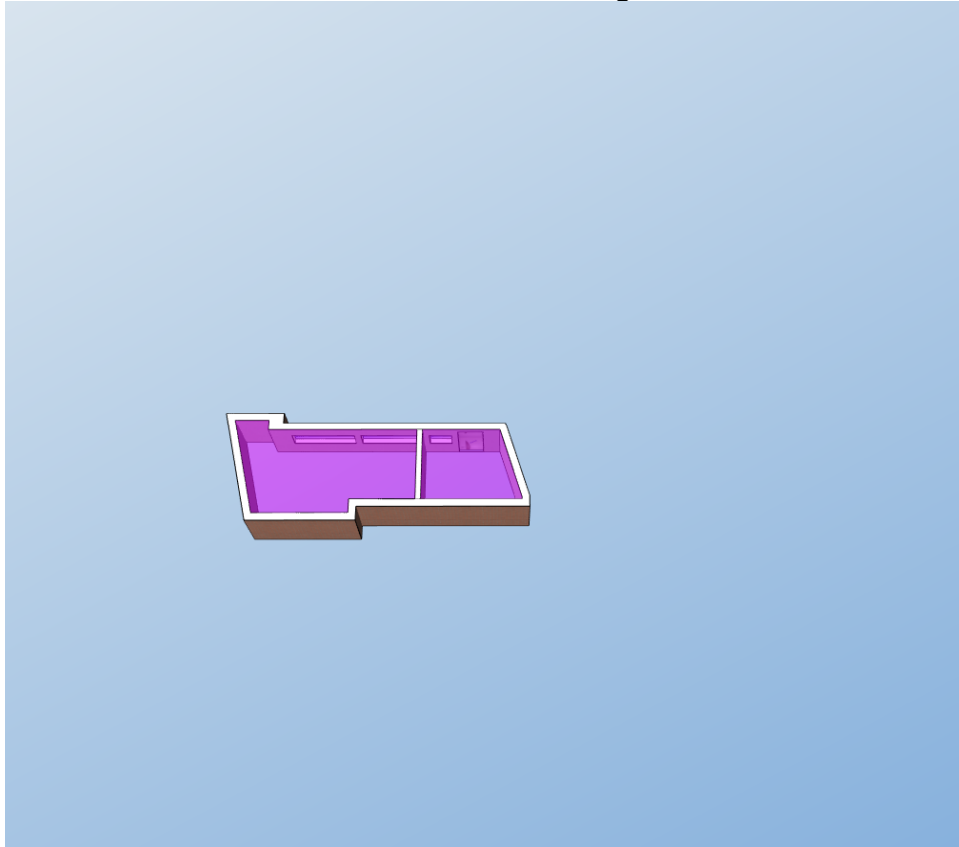




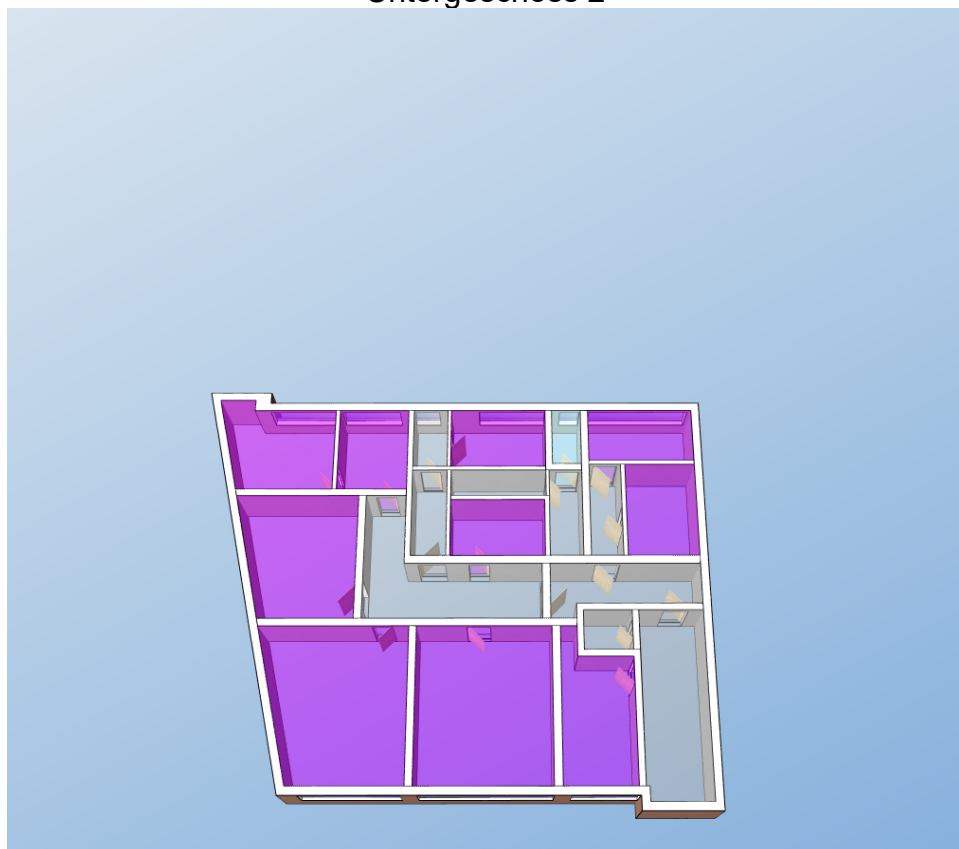




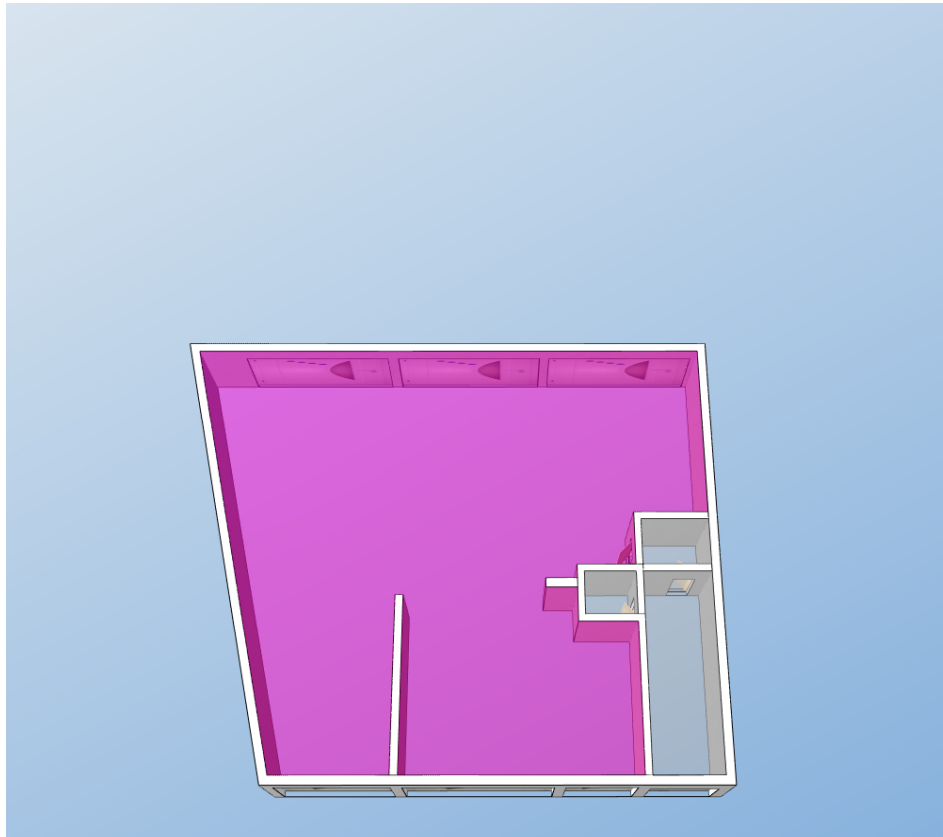
3D Bilder: Zonierung



Untergeschoss 2



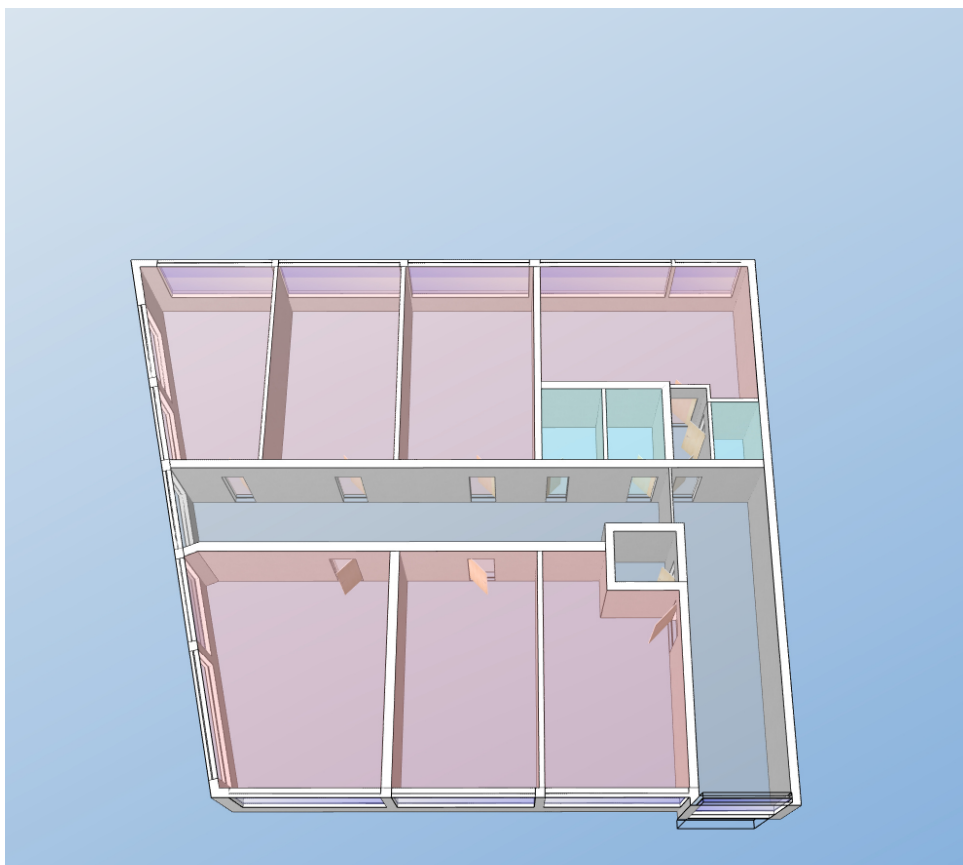
Untergeschoss 1



Erdgeschoss



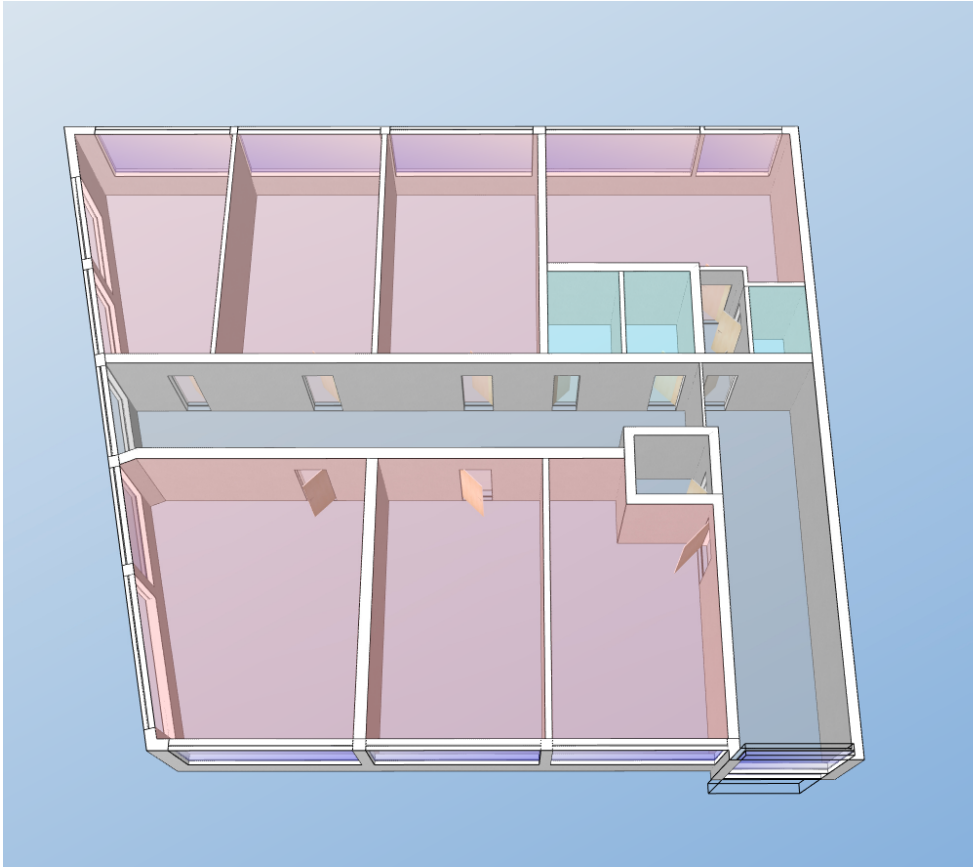
Obergeschoss 1



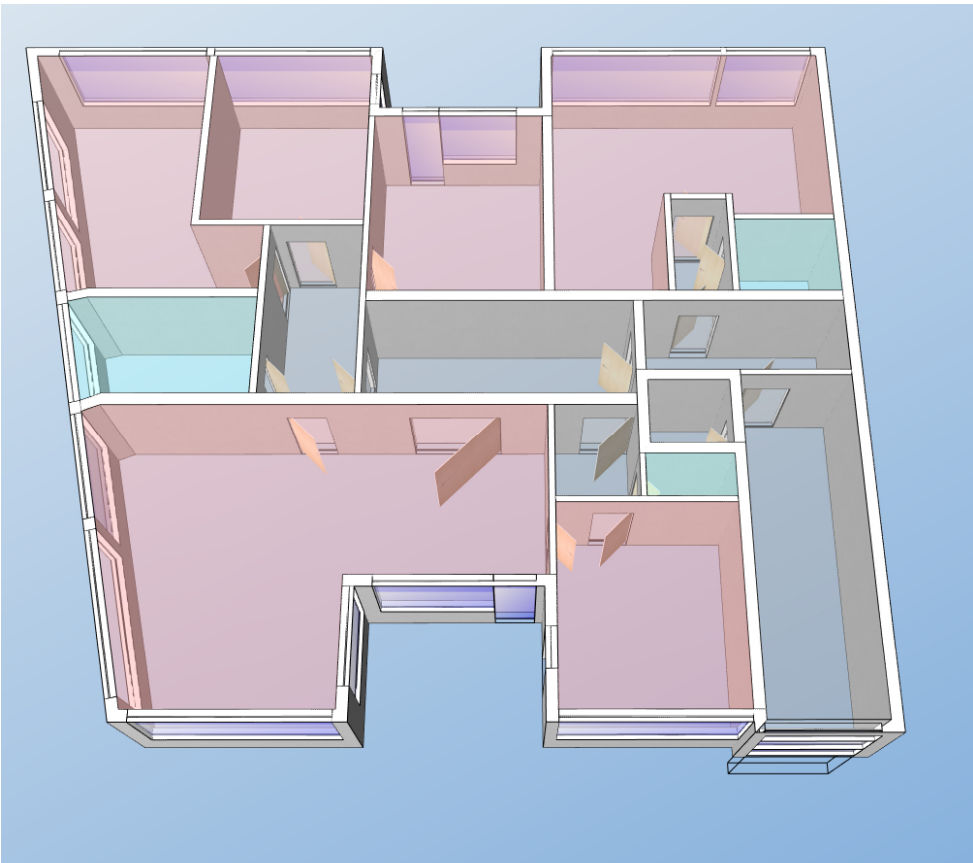
Obergeschoss 2



Obergeschoss 3

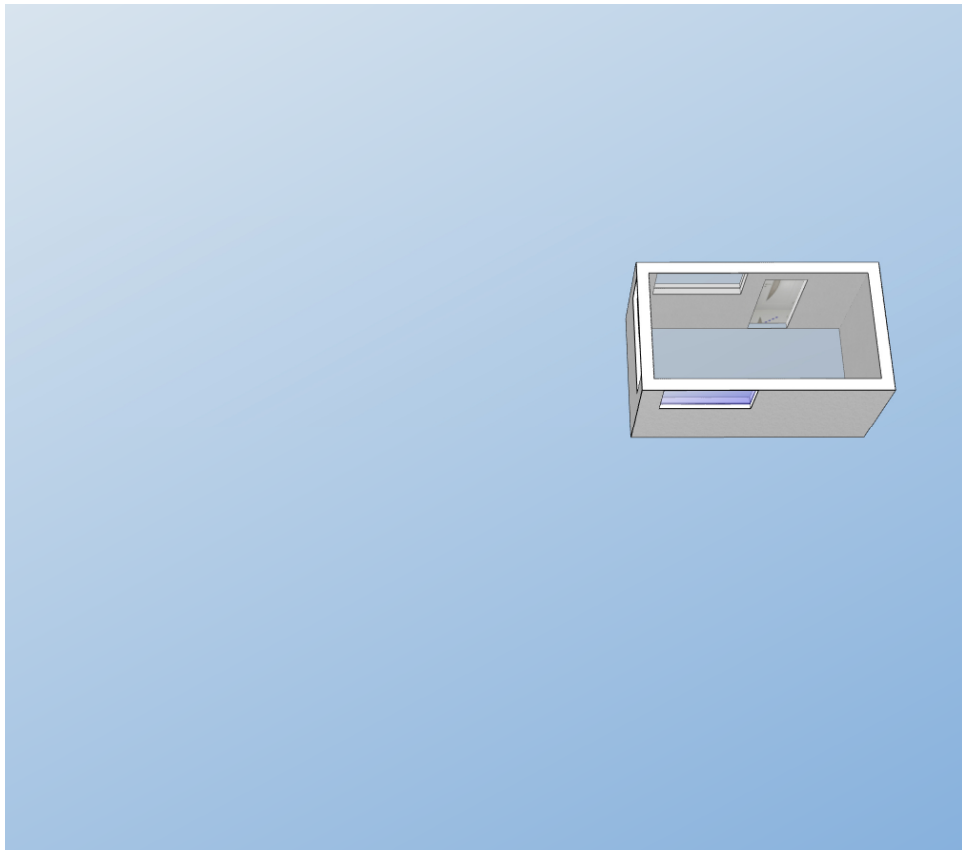


Obergeschoss 4



Obergeschoss 5

Energieeffizienzberaterbericht Bürogebäude Leuschnerstraße 7 in 70174 Stuttgart
von Matthias Siegle



Dachgeschoss