

Objektanalyse

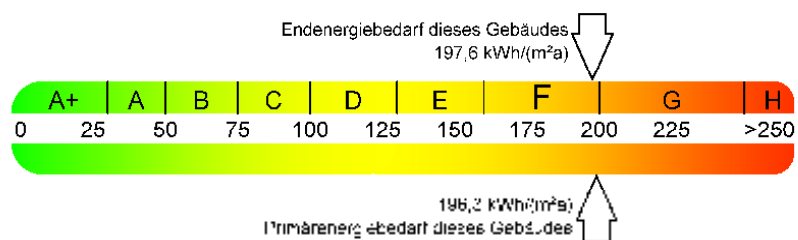
Rathaus I

Ravensberger Straße 1
33790 Halle (Westf.)

Berechnung nach ENEC 2016



Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf



Ersteller:

die bauwerkstadt gmbh
Dammstrasse 34
33824 Werther
05203-2966-0

Datum:

17.08.2016

Projekt 20072014
Rathaus I
Ravensberger Straße 1
33790 Halle (Westf.)

die bauwerkstadt gmbh
Dammstrasse 34
33824 Werther
05203-2966-0

Bestandsanalyse

Rathaus I

Daten:

Namen: Rathaus I Adresse: Ravensberger Straße 1
Baujahr: 1924 33790 Halle(Westf.)

Nutzung: 265 ca. Tage pro Jahr
8 ca. Stunden an diesen Tagen
2120 Stunden pro Jahr
Arbeitstage 265 Tage bei 8 std. Nutzung

Bestand/Bewertung

Heizung Baujahr: 2010 Brennstoff: Gas

Bewertung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							X			

Sohle/Kellerdecke

Aufbau: Massiv ungedämmt

Bewertung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			X							

Außenwand

Aufbau: Massiv 40 cm ungedämmt

Bewertung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			X							

Dach

Aufbau: Im unteren Teil zu den Büros leicht gedämmt
Im oberen sowie obere Geschosdecke keine Dämmung

Bewertung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	X									

Fenster

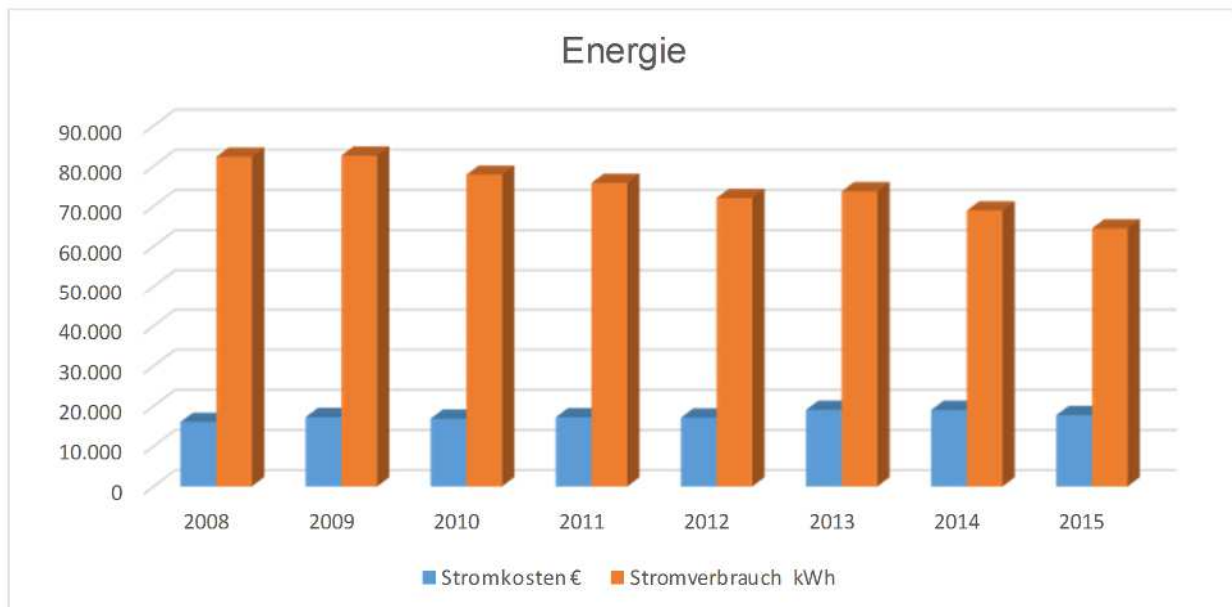
Rahmen: Holzfenster Verglasung: 2-Fach
Letzte Sanierung 2015

Bewertung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
										X

Rathaus I

Inkl. Bürgeramt

STROM	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stromkosten	€	16.055	17.245	16.869	17.214	17.133	19.056	19.023	17.743
Stromverbrauch	kWh	82.307	82.565	77.827	75.789	72.034	73.712	68.938	64.456



Besonderheiten:

Der Stromverbrauch ist in den letzten Jahren gesunken.

PV-Anlagen/Solarthermie:

Ist aufgrund des Denkmalschutzes nicht möglich.

Optimierungs und Verbesserungsvorschläge:

Um Strom zu sparen könnten die Beleuchtung weiter auf LED umgestellt werden. Desweiteren könnten Bewegungs- oder Präsenzmelder installiert werden um die Fehlerquelle des "Licht anlassen" zu beheben.

Projekt 20072014
 Rathaus I
 Ravensberger Straße 1
 33790 Halle (Westf.)

die bauwerkstadt gmbh
 Dammstrasse 34
 33824 Werther
 05203-2966-0





Projekt 20072014
Rathaus I
Ravensberger Straße 1
33790 Halle (Westf.)

die bauwerkstadt gmbh
Dammstrasse 34
33824 Werther
05203-2966-0



Der Ist-Zustandes des Gebäudes

Gebäudebeschreibung

Bei dem untersuchten Gebäude in Halle (Westf.) handelt es sich um ein dreigeschossiges Verwaltungsgebäude z.T. mit ausgebautem Dachgeschoss. Es wurde 1924 errichtet.

Das Gebäude liegt auf ebenem Gelände in geschützter Lage. Das Erdgeschoss und das Obergeschoss, sowie das ausgebauten Dachgeschoss, werden beheizt.

Das Gebäude hat ein beheiztes Bruttovolumen von 8582,64 m³ und eine beheizte Fläche von 2488,0 m².

Bauweise und bisherige Verbesserungen

Es handelt sich um ein Gebäude in massiver Bauweise. Das Gebäude ist in gepflegtem Zustand und weist keine größeren sichtbaren baulichen Schäden auf.

Die massive Kellerdecke wurde nur mit einer dünnen Dämmstofflage hergestellt, die Dachfläche wurde nicht gedämmt.

Im ganzen Haus sind 2015 neue Fenster mit Isolierverglasung eingebaut.

Die Haustür im Treppenhaus besteht aus Holz. Die Haustür befindet sich in guten Zustand und schließt dicht.

Wärmebrücken

Durch die Gebäudehülle wandert Wärme von innen nach außen. Schwere massive Bauteile, die sowohl die warme Raumluft als auch die kalte Außenluft berühren oder unzureichend über leichte dämmende Materialien von der Außenluft getrennt sind, bilden für diesen Wärmetransport eine "Brücke". Dort fließt die Wärme besonders schnell ab. Spürbar wird dieser Effekt durch kalte Innenoberflächen und den damit verbundenen Anfall von "Schwitzwasser". Die Durchfeuchtung des Bauteils begünstigt die Bildung von Schimmel. An folgenden Stellen Ihres Gebäudes verlieren Sie über Wärmebrücken ungewollt große Wärmemengen:

- Deckenaufleger
- Heizkörpernischen
- Türe zum Dachraum
- ungedämmte Kellerwände
- ungedämmte Fundamente

Für die Berechnungen wurden diese Wärmebrücken pauschal mit einem Wärmebrückenzuschlag von 0,10 W/m²K auf die U-Werte der Gebäudehülle berücksichtigt.

Unkontrollierte Lüftungswärmeverluste

Wenn warme Luft das Gebäude über Ritzen und Fugen verlässt, spricht man von unkontrollierten Lüftungswärmeverlusten. Meist gehen sie mit spürbaren Zugerscheinungen einher und machen Ihr Haus unbehaglich. Für das Aufwärmen der nachströmenden Kaltluft verbrauchen Sie unnötig Energie. Außer den evtl. oben beschriebenen Verlusten im Fenster- und Türbereich konnten folgende Undichtigkeiten in Ihrem Gebäude gefunden oder können vermutet werden:

- fehlende Luft- und/oder Winddichtigkeit im Dachbereich

Kurzbeschreibung Gebäude und Gebäudehülle

Außenwände	massiv, beidseitig verputzt, ungedämmt Die Außenwände sind frisch gestrichen und baulich in sehr gutem Zustand.
Fenster	Isolierverglasung
Dachgeschoss	teilweise ausgebaut Dachschräge und Abseitenwände: leicht wärme gedämmt Obergeschossdecke zur Abseite: ungedämmt

Wärmeschutztechnische Einstufung der Gebäudehülle

Die U-Werte der Bauteile Ihres Gebäudes wurden soweit möglich am Bestand begutachtet und unter Annahme gängiger Baustoffqualitäten berechnet. Bauteile, die einen unbekanntem Aufbau haben, wurden dem Bauteilkatalog des Bundesministeriums zur Datenerfassung für den Energieausweis oder aus der Literatur als Schätzung entnommen. Die genauen bauphysikalischen Kennwerte der Baustoffe konnten nicht ermittelt werden. Die Berechnungen der U-Werte befinden sich im Anhang.

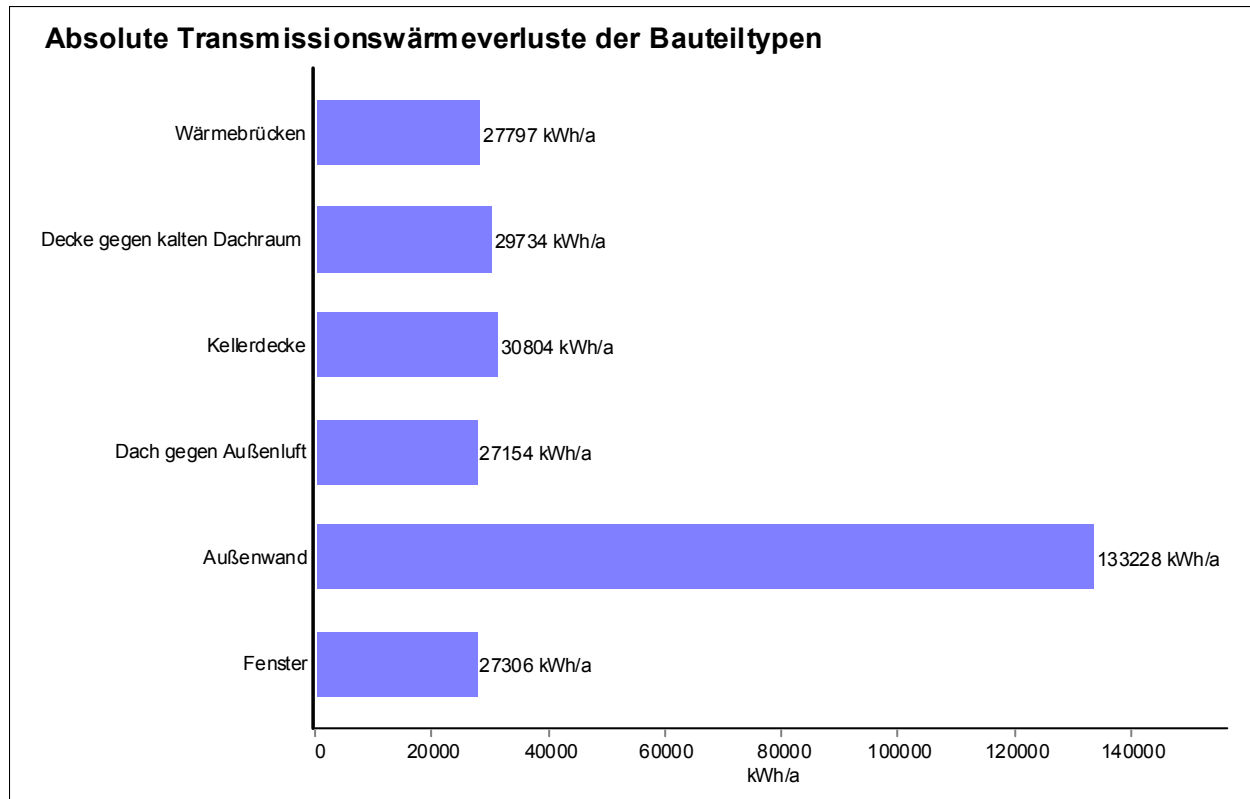
Der U-Wert ist ein Maß für den Wärmeverlust eines Bauteils. Je grösser der U-Wert desto schlechter ist das Bauteil. In der folgenden Tabelle werden die Bauteile Ihres Gebäudes mit dem heutigen Standard bei Neubauten nach den gesetzlichen Mindestanforderungen der EnEV (Energie-Einspar-Verordnung) sowie für Passivhäuser (besonders hohe Anforderungen an Wärmedämmung) verglichen. Die aufgeführten U-Werte entsprechen heute üblichen Konstruktionen.

U-Werte der Gebäudehülle

Bauteil	U-Wert Bestand [W/(m ² K)]	U-Wert EnEV ¹⁾ [W/(m ² K)]	U-Wert PH ²⁾ [W/(m ² K)]	energetische Bewertung des Bestandes
Außenwand	1,70 W/(m ² K)	0,20 - 0,24	0,10 - 0,15	sehr schlecht
Dach	1,40 W/(m ² K)	0,15 - 0,20	0,08 - 0,12	sehr schlecht
Decke zum kalten Dachraum	1,40 W/(m ² K)	0,15 - 0,20	0,08 - 0,12	sehr schlecht
Kellerdecke	1,20 W/(m ² K)	0,30 - 0,35	0,20 - 0,30	schlecht
Fenster	1,10 W/(m ² K)	1,10 - 1,50	0,70 - 1,00	sehr gut

¹⁾ üblicher EnEV-Standard nach EnEV 2016

²⁾ üblicher Passivhausstandard



Beurteilung

Das untersuchte Gebäude weist einen schlechten Wärmedämmstandard auf. Einige Bauteile erfüllen nicht einmal den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108. Die Fenster und Türen erfüllen die aktuellen Anforderungen.

Kurzbeschreibung Anlagentechnik

Zustand Baujahr 2010, voll funktionsfähig, keine technischen Mängel erkennbar

Trinkwasseranlage Verteilung: gebäudezentral, Verteilleitungen im unbeheizten Keller, Zirkulationsleitung, gedämmt

Speicherung: indirekt beheizter Speicher im unbeheizten Keller, Speichertemperatur 60 °C, gedämmt

Erzeugung: über Heizungskessel

Lüftungsanlage keine (manuelle Lüftung)

Energetische Einstufung der Anlagentechnik

Die Anlagentechnik ist insgesamt als gut einzustufen. Der Wärmeschutzstandard (Dämmung der Rohre, Speicher, ...), die Dimensionierung und der Wirkungsgrad der Anlagenbauteile entsprechen dem heutigen Standard. Eine Vollsanierung der Anlagentechnik mit neuen, aufeinander abgestimmten Komponenten ist nicht zu empfehlen.

Maßnahmenanalyse

1. Dämmung des Daches

Sanierungsvorschlag: Dach

Dämmung der Dachflächen zwischen den Sparren und von Außen

Die Maßnahme sollte im Rahmen von notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen am Dach wie z.B. Erneuerung der Dachziegel zur Ausführung kommen.

Im Bestand gehen etwa 25 % der Heizwärme durch die ungedämmten Dachflächen verloren. Durch die hier beschriebene Dämmung der Dachflächen verringert sich der Heizwärmebedarf gegenüber dem Bestand um 17 %. Die gesamte Energieeinsparung durch die Dachdämmung beträgt bei unveränderter Raumwärmeerzeugung etwa 68159 kWh/a pro Jahr.

Beschreibung

Die Dachschrägen werden gedämmt, indem Dämmung in die Zwischenräume der Sparren eingebaut wird. Außerdem wird auf der Außenseite eine Holzweichfaserplatte oder eine Aufsparrendämmung mit Polyuretthanschaum ausgeführt. Hierzu ist ein äußeres Öffnen der Dachhaut erforderlich.

Eine Dachdämmung sollte nur von erfahrenen Fachfirmen ausgeführt werden. Fragen Sie zum Beispiel bei der Kreishandwerkerschaft nach Adressen. Zudem ist es zu empfehlen, dass ein Bauphysiker die Dachfläche untersucht und den bauphysikalisch richtigen Aufbau festlegt, damit kein Tauwasser in der Konstruktion anfällt.

Wir schlagen vor:

Maßnahme	Dämmung der Dachflächen zwischen den Sparren
Material	Mineralwolle
Dicke	16 cm (Höhe der bestehenden Sparren)
Wärmeleitfähigkeit	WLG 035
Kosten	70 €/m ² (nur Dämmkosten!)

Maßnahme	Dämmung der Dachflächen von Außen
Material	Holzweichfaser/ Polyurethanschaum
Dicke	3,5-10 cm (je nach Material)
Wärmeleitfähigkeit	WLG 025-035
Kosten	50 €/m ² (nur Dämmkosten!)

Wirtschaftlichkeit

Die Dämmung des Daches verbessert den U-Wert der Außenwände im vorliegenden Fall von 1,40 W/(m²K) auf 0,15 W/(m²K).

Eine Dachdämmung dieser Ausführung für Ihr Gebäude kostet etwa 302461 €, wenn man durchschnittliche Preise ansetzt. Die tatsächlichen Preise hängen von vielen Faktoren ab und können hiervon abweichen, bitte holen Sie sich daher vor der Ausführung mehrere vergleichbare Preise von Fachfirmen ein.

Durch die Maßnahme werden Energiekosten von etwa 5288 €/a pro Jahr eingespart.

Die Belastung aus den Mehrkosten für diese Wärmedämmmaßnahme (8380 €/a) ist höher als die zu erwartenden Einsparungen bei den Energiekosten (5288 €/a). Die Maßnahme ist daher unter den angenommenen Randbedingungen innerhalb von 40 a noch nicht wirtschaftlich. Die Amortisationszeit liegt bei etwa 63,4 a. Bei einer intensiveren Gebäudebeheizung oder bei niedrigeren Investitionskosten rechnet sich die Maßnahme bereits früher.

Zusammenfassung dieser Maßnahme

Bestand:

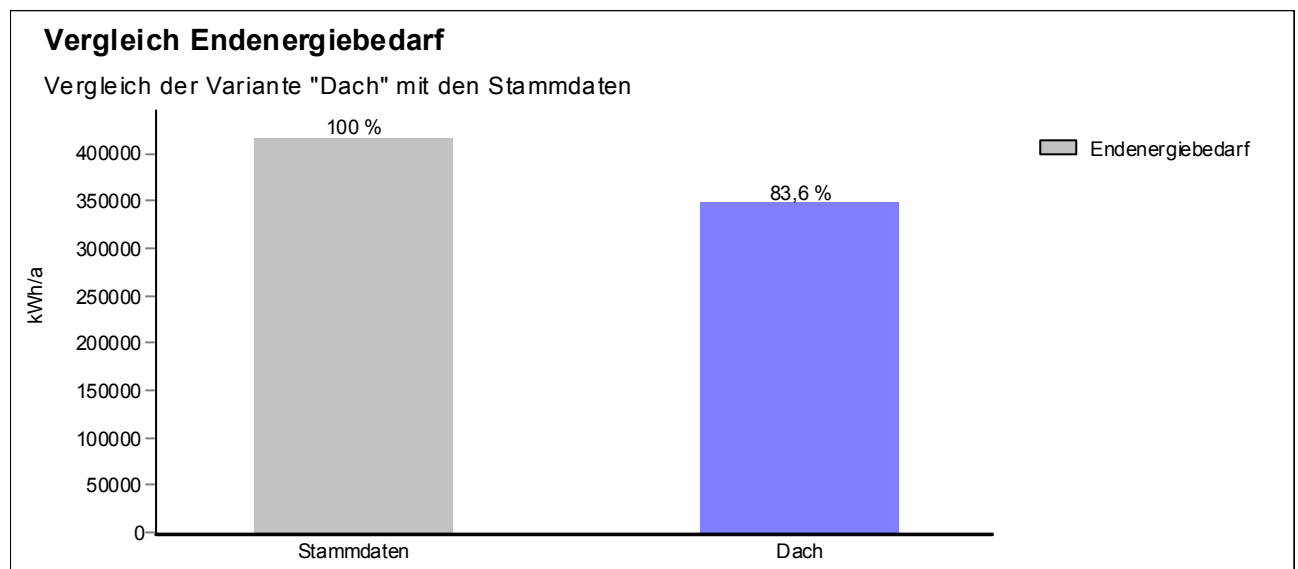
Energiebedarf des Bestandes	416478 kWh/a
Energiekosten des Bestandes (ohne Preissteigerung)	17566 €/a
CO2-Emissionen des Bestandes	46480 kg/a

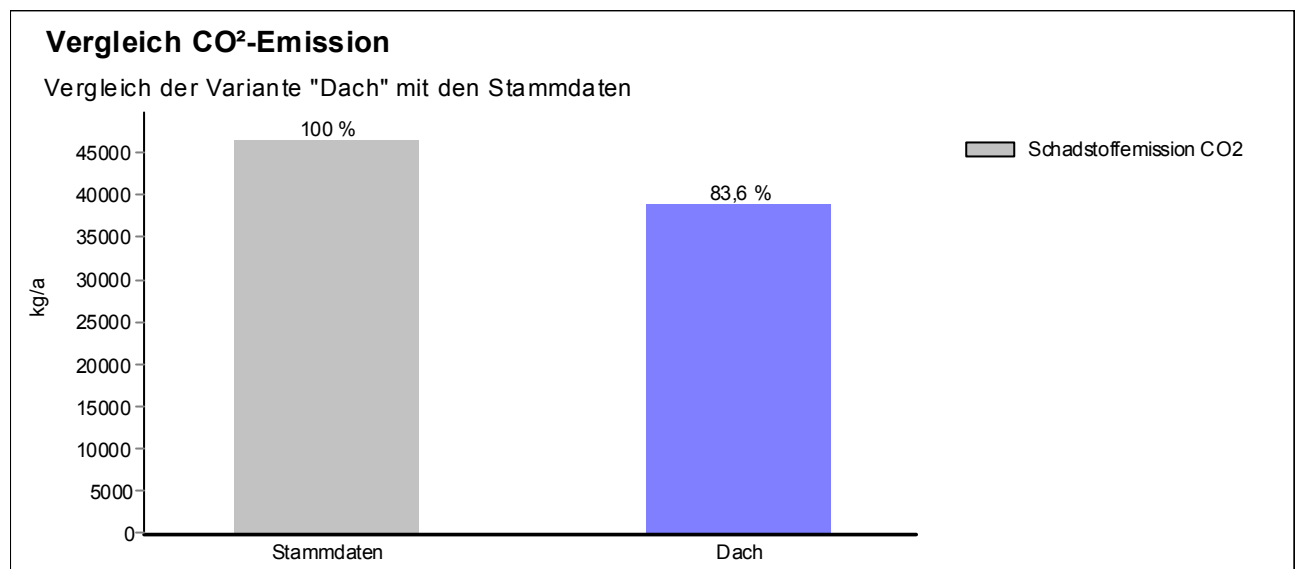
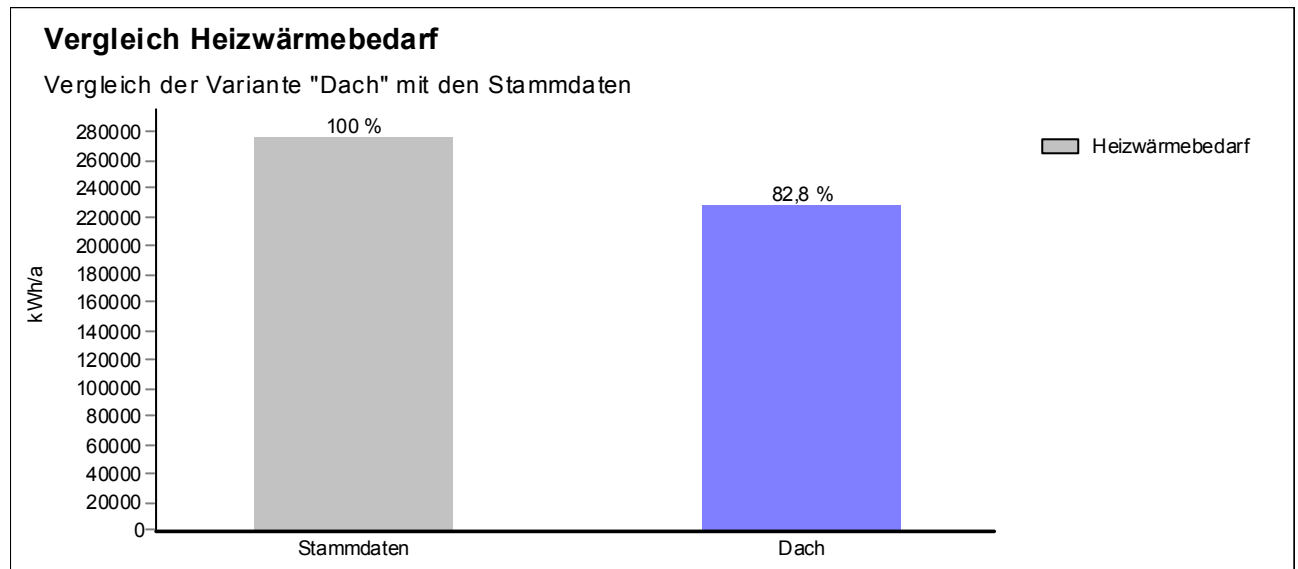
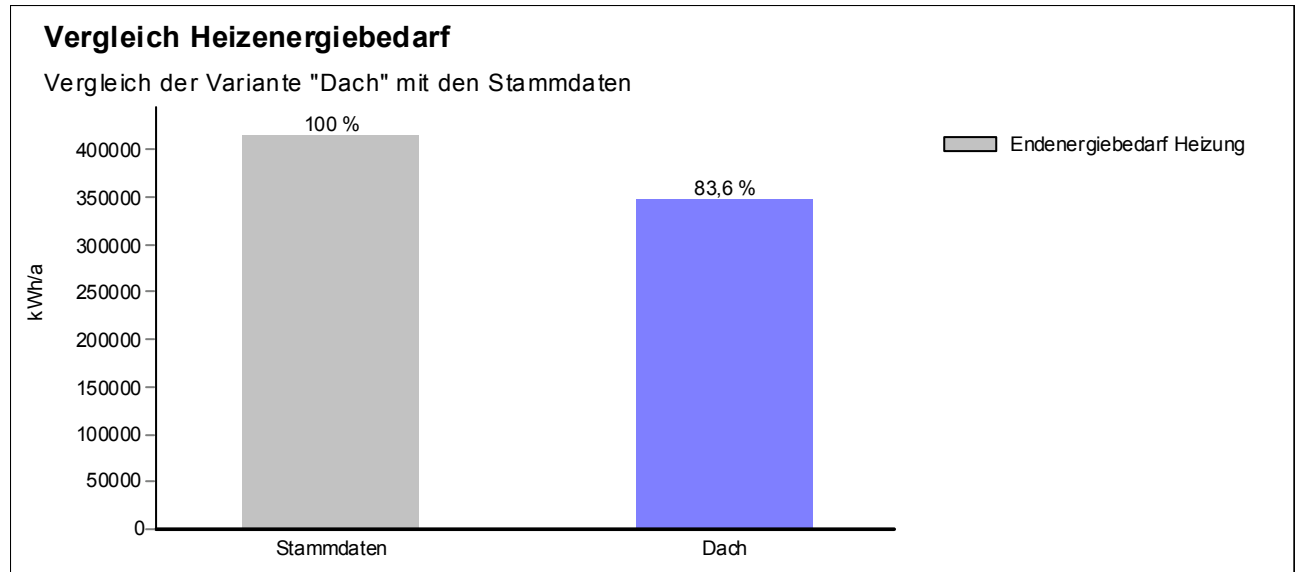
nach der Maßnahme Dach

Energiebedarf der Variante	348318 kWh/a (Einsparung 68159 kWh/a)
Energiekosten der Variante (ohne Preissteigerung)	14735 €/a (Einsparung 2831 €/a)
CO2-Emissionen der Variante	38880 kg/a (Einsparung 7600 kg/a)

Wirtschaftlichkeitsbewertung:

Energiekosteneinsparung	2831 €/a
Investitionskosten (Zuschuss bereits abgezogen)	302461 €
Kosten/Nutzen-Verhältnis	107 : 1





Projekt 20072014
Rathaus I
Ravensberger Straße 1
33790 Halle (Westf.)

die bauwerkstadt gmbh
Dammstrasse 34
33824 Werther
05203-2966-0

Empfehlung und Wirtschaftlichkeit

Zusammenfassung

Um die Sanierungsmaßnahmen baulich optimal aufeinander abstimmen zu können, die Investitionskosten für das Gesamtpaket der empfohlenen Maßnahmen so gering wie möglich zu halten und Förderprogramme optimal ausnutzen zu können, empfehlen wir grundsätzlich die Durchführung aller Maßnahmen in einem Zug.

Zur optimalen Umsetzung der Maßnahmen empfehlen wir eine unabhängige Planung und Bauleitung durch einen in der energetischen Sanierung erfahrenen Architekten oder Ingenieur.

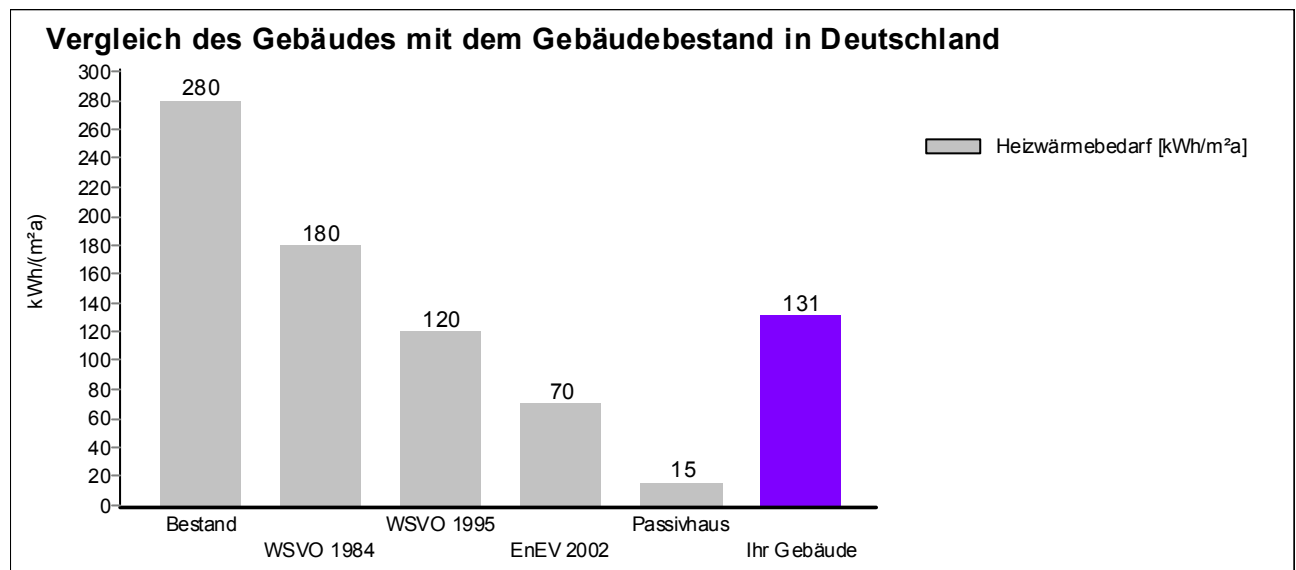
Empfehlungen für eine sinnvolle Modernisierung

Im Folgenden sind die Maßnahmen bereits kurz zusammengefasst. Wir empfehlen Ihnen, folgende Maßnahmen durchzuführen:

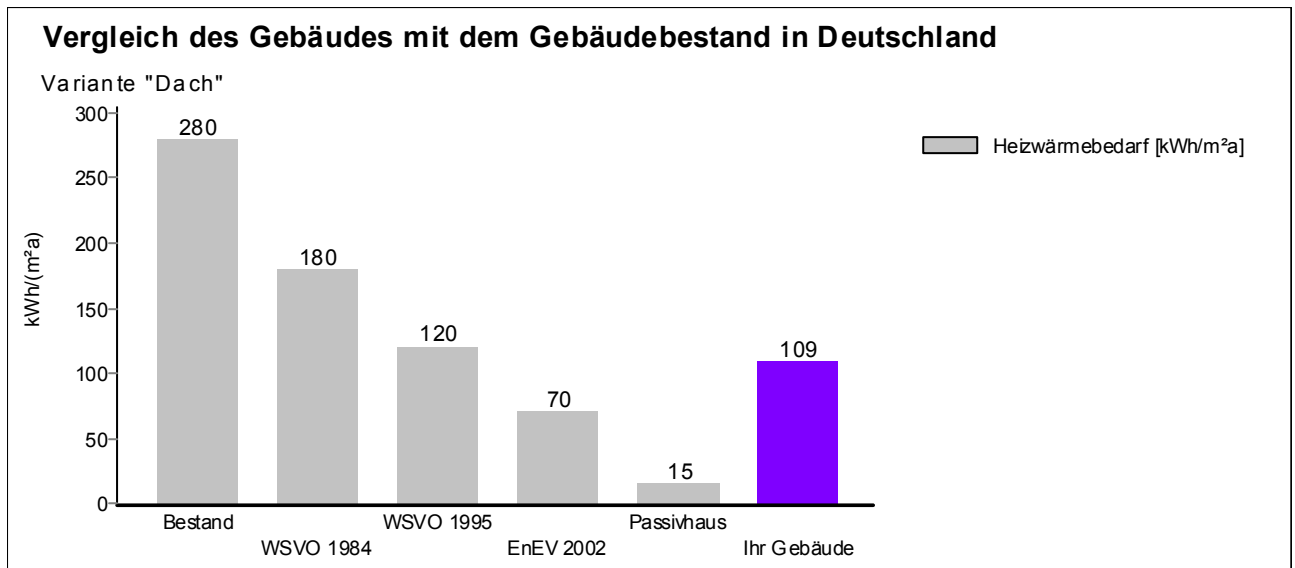
- Dämmung des Daches

Ihr Rathaus I mit ca. 2108,0 m² beheizter Nutzfläche liegt mit seinem spezifischen Heizwärmebedarf von z.Zt. 131 kWh/(m²a) lt. EnEV bei dem vergleichswerten Endenergiebedarf von 197,57 kWh/(m²a) im Bereich:

Durchschnittliches Verwaltungsgebäude



Nach Durchführung aller Maßnahmen sinkt die Heizwärmebedarfskennzahl auf 108,54 kWh/(m²a).



Die nachstehenden Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung unterstützen deutlich die vorstehende Empfehlung.

Zur Durchführung der Maßnahme wünschen wir viel Erfolg.

Zu Fragen können Sie sich jederzeit an unser Planungsbüro wenden.

Werther, den 17.08.2016

Kosten/Nutzen-Verhältnis der Maßnahmen

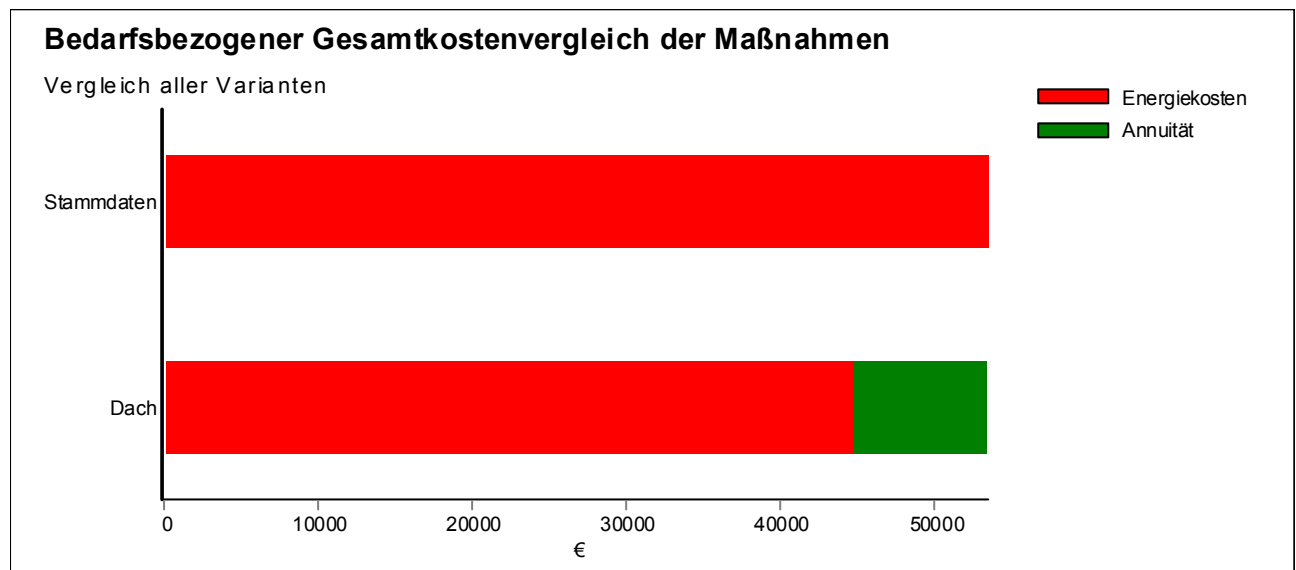
In der folgenden Tabelle sind die Prognose der Heizkosten nach Sanierung und die prognostizierte Heizkosteneinsparung den energetisch bedingten Sanierungskosten gegenübergestellt. Aus dem Verhältnis zwischen energetisch bedingten Investitionskosten abzüglich Förderzuschüssen und Energiekosteneinsparung ergibt sich das Kosten/Nutzen-Verhältnis. Es dient dem Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen untereinander. Je kleiner das Kosten/Nutzen-Verhältnis, desto wirtschaftlicher ist die Maßnahme.

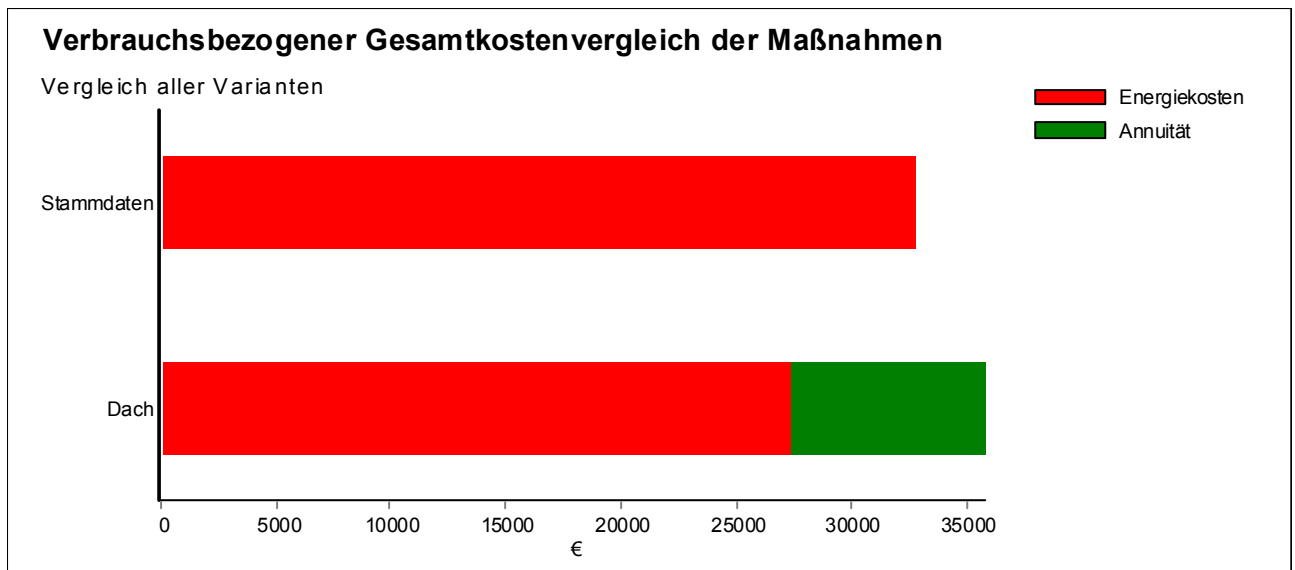
Durch Kombination der Maßnahmen lassen sich auch die Investitionskosten im Bereich der Bauteilanschlüsse und der Nebenkosten (z.B. Gerüst) gegenüber der Durchführung als Einzelmaßnahmen reduzieren. Insbesondere Maßnahmen zum Wärmeschutz des Gebäudes führen auch zu deutlichen Verbesserungen des Komforts.

Die zu erwartende Lebensdauer für Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes liegt bei 30 bis 50 Jahren und für die Anlagentechnik bei etwa 20 Jahren.

Vergleich der jährlichen energetisch bedingten Gesamtkosten

Die energetisch bedingten Gesamtkosten einer Maßnahme setzen sich aus den Energiekosten und den auf 20 Jahre umgelegten energetisch bedingten Investitionskosten abzüglich Förderzuschüssen zusammen. Sie zeigen, dass die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bei Finanzierung über 20 Jahre schon kurzfristig zu geringerer jährlicher Belastung führen werden als die Energiekosten Ihres Gebäudes ohne Sanierung. Die Energiekosteneinsparungen kommen zu etwa 40 % Ihnen direkt zugute.

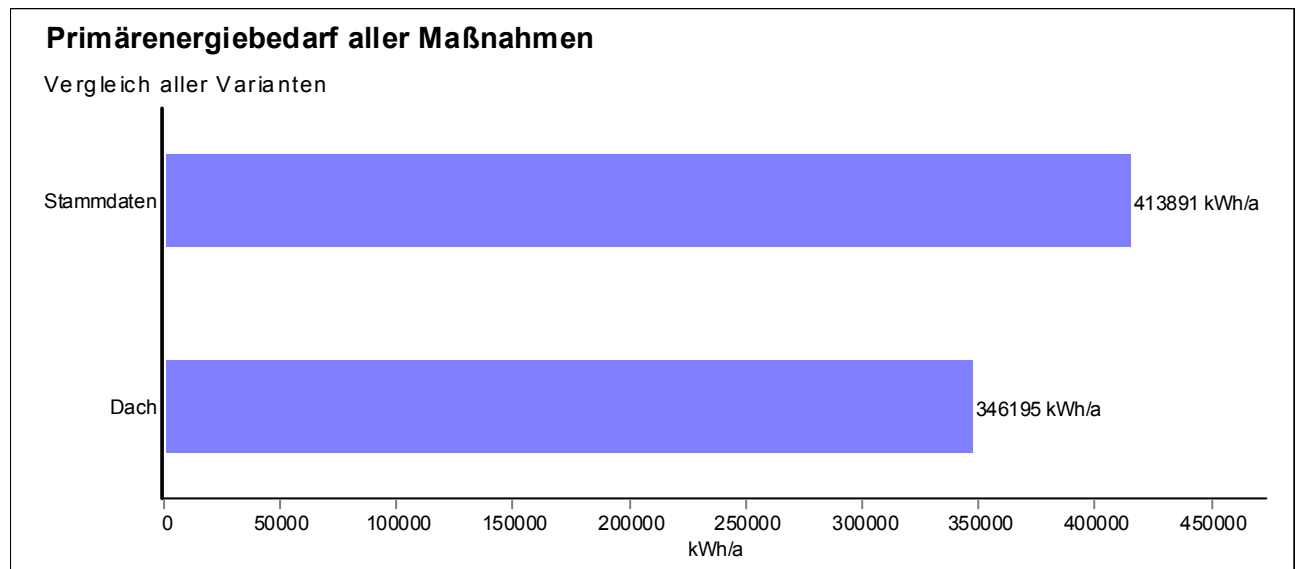
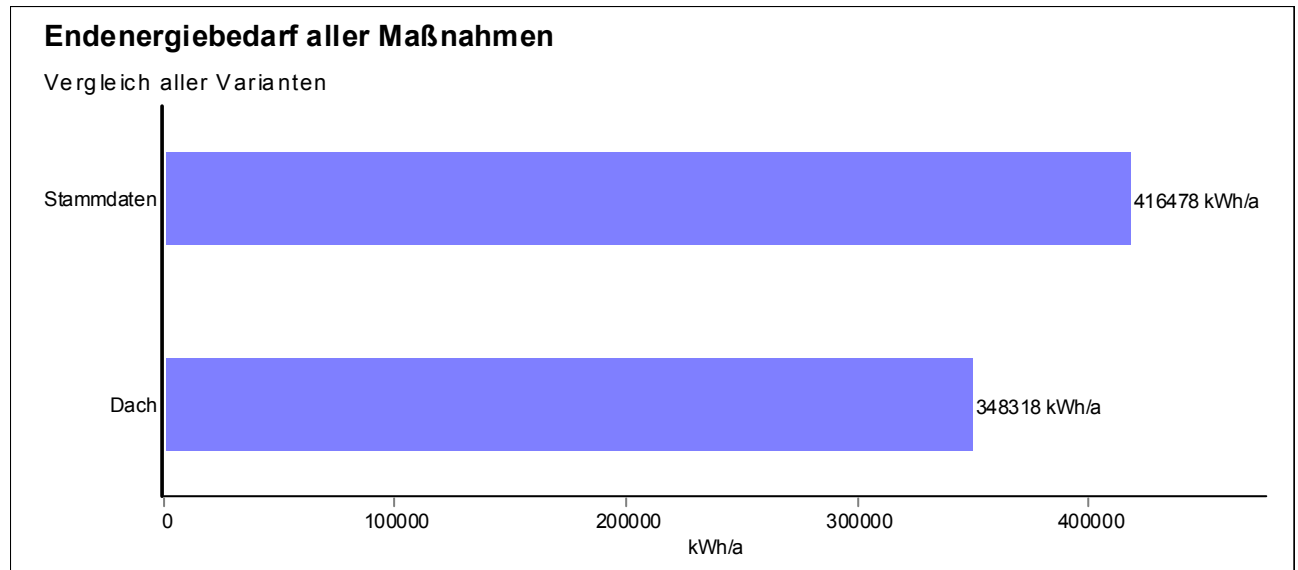


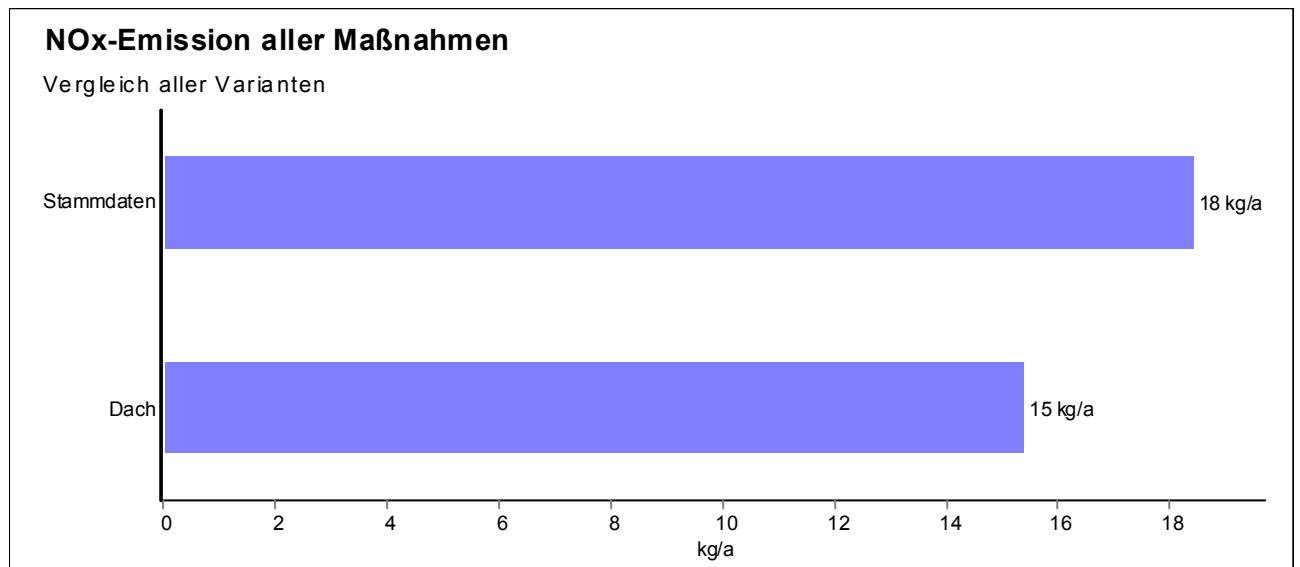
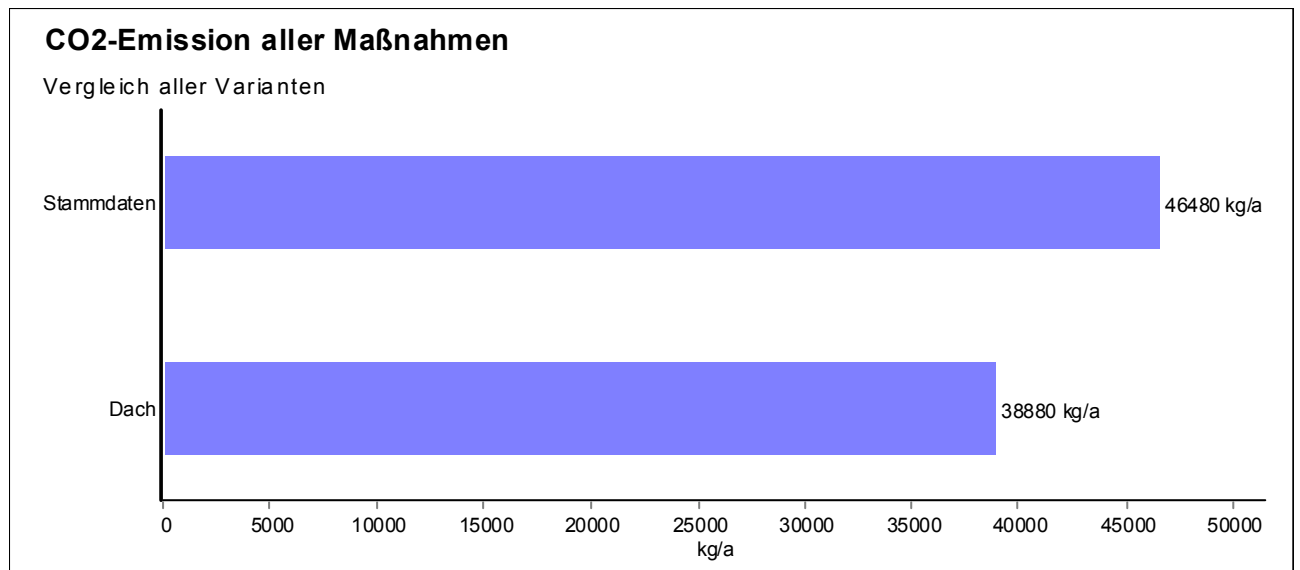


Vorteile der energetischen Sanierung

- Energiekosteneinsparungen um bis zu 90 %
- Langfristige Absicherung Ihres Lebensstandards durch überschaubare Heizkosten
- Kostensicherheit durch geringere Abhängigkeit von Energiepreisschwankungen
- Steigerung des Komforts und höhere Behaglichkeit durch Vermeidung von Zugerscheinungen, höhere Oberflächentemperaturen, bessere Temperaturverteilung im Raum, Vermeidung von Fußkälte und verbesserten sommerlichen Wärmeschutz
- Langfristige Sicherung der Vermietbarkeit durch höheren Standard
- Geringere Gefahr von Schimmelpilzbildung durch höhere Oberflächentemperaturen
- Wertsicherung des Gebäudes durch Umwandlung von Energiekosten in Investitionen
- Ästhetische Aufwertung des Gebäudes
- Imageaufwertung und Beitrag zur Verbesserung des sozialen Umfeldes
- Gutes ökologisches Gewissen durch umweltfreundliches Gebäude

Energie- und Schadstoffeinsparungen





Wirtschaftlichkeitsbewertung aller Maßnahmen

	Investitionskosten [€]	Kostendifferenz Energie 1) [€/a]	Amortisdauer [a]	Gesamtkosten [€/a]	Wirtschaftlich [Ja/Nein]
Dach	302461	5288	63,4	35788	Nein

1) Die berechneten Energiekosten wurden mit dem Korrekturfaktor 1,00 an den tatsächlichen Verbrauch angepasst

Wirtschaftlichkeits-Untersuchung aller Maßnahmen

	Bedarfsdifferenz Energie 1) [kWh/a]	Kostendifferenz Energie 1) [€/a]	Annuität [€/a]	Amortisationsdauer [a]	Wirtschaftlich [Ja/Nein]
Dach	4708	5288	8380	63,4	Nein

1) Der berechnete Energiebedarf und die Energiekosten wurden mit dem Korrekturfaktor 1,00 an den tatsächlichen Verbrauch angepasst.

jährliche Gesamtkosten aller Maßnahmen

	Annuität [€/a]	Energiekosten Gesamt [€/a]	Gesamtkosten [€/a]
Stammdaten	0	32695	32695
Dach	8380	27408	35788

Energiebedarf und -kosten (Grundlage)

	Energiebedarf (2) [kWh/a]	Energiebedarf [E/a]	Energiekosten Bedarf [€/a]	Energiekosten fix [€/a]	Energiekosten gesamt [€/a]
Erdgas H	229139	22914	32102	213	32315
Strom-Mix	506	506	246	134	380
Summe	229645				32695

1) Die Energiekosten werden unter Ansatz des Mittelwertfaktors ermittelt

2) Der berechnete Energiebedarf wurde mit dem Korrekturfaktor 1,00 an den tatsächlichen Verbrauch angepasst.