



Berechnungsgrundlage

Heizkostenvergleich

Um den Heizkostenvergleich zu erstellen müssen mehrere Schritte durchgeführt werden. Zum einen muss das Gebäude näher beschrieben werden, zum anderen das Heizsystem, das sich aktuell im Haus befindet. Für den Vergleich muss zudem auch das zukünftige Heizsystem definiert werden.

Im Folgenden werden die Möglichkeiten der Dateneingabe, die Berechnungssystematik, die zugrunde gelegten Marktdaten und die Herausstellung von Besonderheiten (Normabweichungen) dieses Vergleichs beschrieben.

1. Dateneingabe

Der Heizkostenvergleich wird auf der Grundlage von Daten erstellt, die von Kunden im Internet eingegeben werden. Mit wenigen Angaben wird das zu berechnende Gebäude und das Heizsystem beschrieben.

Der Kostenvergleich soll es ermöglichen das zu vergleichende Objekt möglichst genau abzubilden, dabei aber den Aufwand für die Eingaben möglichst gering zu halten. Der Vergleich versucht mit 13 Eingabeparametern auszukommen. Dies ist aber nur aufgrund von Standardisierungen möglich. Sie beruhen auf langjähriger Erfahrung der Firma LEXEKON und der Annahme üblicher Bauweisen. Der Heizkostenvergleich hat nicht den Anspruch das Gebäude exakt abzubilden, sondern versucht über pauschalisierte Annahmen für ein Gebäude Heizsysteme zu vergleichen.

Die Gebäude werden in folgende Gruppe aufgeteilt:

- Einfamilienhaus (freistehend)
- Reihenmittelhaus
- Reihenendhaus (auch Doppelhaushälfte)
- Mehrfamilienhaus (freistehend)
- Mehrfamilienmittelhaus
- Mehrfamilienendhaus (auch Doppelhaushälfte)

Zur Bauform: Je verwinkelter ein Gebäude ist, je höher sind die Wärmeverluste. Daher wird das A/V-Verhältnis der Auswahl entsprechend angepasst.

Das vom Kunden definierte Gebäude wird für alle Heizsysteme genutzt, sodass eine Gleichbehandlung der Heizsysteme gewährleistet ist.

Die folgenden Eingaben sind möglich:

- a) Die Eingabe des Energieverbrauchs kann auf verschiedene Arten erfolgen, in der Kopfzeile muss das Verfahren gewählt werden, weiter unten muss der Wert eingegeben werden.
- b) Eingabe des „Dämmstand des Hauses“. Wer wenig über sein Haus weiß, kann eingeben, wann das Haus erreicht wurde oder wann eine Wärmedämmung aufgebracht wurde.
- c) Eingabe des jährlichen „Energieverbrauchs“ bzw. der verbrauchten Brennstoffmenge. Hier kann z.B. der jährliche Ölverbrauch in Liter oder der Erdgasverbrauch in kWh oder Kubikmeter eingegeben werden.
- d) In dem Vergleich können unterschiedliche Haustypen ausgewählt werden.
- e) Aus Auswahlfeldern können sowohl für die Heizung als auch für die Brauchwasserbereitung Systeme für den Vergleich ausgewählt werden.

- f) Aus Auswahlfeldern können sowohl für die Heizung als auch für die Brauchwasserbereitung Systeme für den Vergleich ausgewählt werden.
- g) Mit der Eingabe der Anzahl der Personen, die in dem Haus wohnen wird der Brauchwasserbedarf definiert. Für jede Person ist ein standardisierter Wert hinterlegt.
- h) Es kann zwischen Neubauten und Modernisierungen unterschieden werden. Will man einen Neubau berechnen, so ist in den entsprechenden Feldern das aktuelle Jahr/ Neubau auszuwählen.
- i) Für Kunden besteht die Möglichkeit zwei Heizsysteme frei zu wählen und zu vergleichen. Zusätzlich wird ein weiteres Heizsystem das aus ökologischen oder kostengesichtspunkten interessant sein könnte als Alternative angeboten.
- j) Mit der Eingabe der „Vorlauftemperatur“ wird berücksichtigt, mit welcher Temperatur das Heizsystem betrieben wird. Je niedriger die Temperatur desto effizienter das Gesamtsystem.

2. Berechnungssystematik

a) Angewandte Normen

Die Berechnungen des Vergleich von Heizsystemen werden in Anlehnung an die VDI-Richtlinien 2067 alt und Auszügen aus den DIN-Vorschriften 4701 durchgeführt.

Dieses Verfahren wurde gewählt, weil es sich in der praktischen Anwendung bewährt hat und der Vergleich auf der Grundlage von eingeschränkten Eingabedaten mit pauschalisierten Annahmen unterstützt.

b) Sanierungsaufwand beim Wechsel des Heizsystems

Bei einer Sanierung des Heizsystems ist es insbesondere bei einem Brennstoffwechsel von Bedeutung, welches Heizsystem sich aktuell im Gebäude befindet. So muss z.B. bei einem Wechsel von einer Nachtspeicherheizung auf eine Gas-Brennwertheizung zusätzlich das Rohrleitungssystem für das Heizungswasser und die Heizkörper eingebaut werden. Die Spezifizierung des Sanierungsaufwands trifft das Berechnungsprogramm automatisch.

c) Nicht abbildbarer Einfluss auf die Berechnung

Ziel der Berechnungen ist die Ableitung **allgemeiner Aussagen** zu den Kostenrelationen zwischen den betrachteten Systemen. Trotz der großen Sorgfalt bei der Kostenermittlung können sich im konkreten Einzelfall Abweichungen zu den dargestellten Berechnungen ergeben. Ursachen dafür können:

- unterschiedliche Energiepreise und Anschlusskosten
- Schwankungen der Investitionskosten in Abhängigkeit vom Hersteller, Anbieter, von er Region und der Jahreszeit
- Abweichungen bei den sonstigen Randbedingungen wie Zinssatz, Baukonstruktion oder Wartungskosten

sein. Wir weisen darauf hin, dass es sich um einen typisierten Vergleich – also Beispielrechnungen – handelt und es individuell nach Gebäude- und Bauart sowie Aufstellungsort der Heizung zu Preisunterschieden kommen kann.

d) Referenzwerte

Das „Jetzige Heizsystem“ wird als Referenzsystem angenommen.

e) Spezifischer Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung (TWE)

Der spez. Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung kann abweichend zu den Anforderungen aus der Energieeinsparverordnung (EnEV), anhand der Personenzahl des Haushaltes berechnet werden. Berücksichtigt wurde ein Warmwasserbedarf von 35 Liter pro Person und Tag sowie 345 Tage im Jahr. Wird nach EnEV berechnet, werden 12,5 kWh/m² Nutzfläche angenommen.

- f) **Wartung und Reinigung**
Diese Kosten werden nach den Vorgaben der VDI 2067, Blatt 1 ermittelt. Als Grundlage dienen die Investitionskosten. Bei den Wärmepumpen wird auf Erfahrungswerte von RWE zurückgegriffen.
- g) **Versicherung**
Die Kosten für die Versicherung für den Öltank wurden als Mittelwert der Versicherungsprämien ausgewählter, namhafter Versicherer ermittelt.
- h) **Schornsteinfegergebühren**
Hier sind die Arbeitswerte der Schornsteinfegerinnung für den Regierungsbezirk Arnsberg (AW) der jeweiligen Tätigkeit hinterlegt, diese werden mit dem AW-Preis multipliziert.
- i) **Gebäudeberechnung**
Aus den Eingaben zum Gebäude werden über pauschalisierte Gebäudeprofile Referenzgebäude für die Berechnung erzeugt.
- j) **CO₂-Emissionen**
Der Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt auf der Grundlage der GEMIS-Datenbank 4.3, Stand Dezember 2005. In der nachstehenden Tabelle sind die zur Berechnung herangezogenen Standardwerte aufgeführt.

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor
Erdgas	230 g/kWh
Heizöl	315 g/kWh
Fernwärme	248 g/kWh
Holzpellets	31 g/kWh
Strom	613 g/kWh

- k) **Berücksichtigung Heizwert/Brennwert**
Bei den Ergebnissen der gasbetriebenen Heizsysteme werden die Differenzen zwischen Heizwert (Hi) und Brennwert (Hs) berücksichtigt.

3. Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse beruhen auf der Grundlage eines Vollkostenvergleichs und werden als Balkendiagramme dargestellt. Die Berechnungen werden mit Nachkommastellen berechnet, aber im Ergebnis auf volle Werte auf- bzw. Abgerundet.

- a) **Vollkosten**
Die Vollkosten sind die Summe aus den verbrauchsgebundenen-, betriebsgebundenen - und kapitalgebundenen Kosten. Sie geben die jährlichen Kosten eines Heizsystems an.
- b) **Verbrauchgebundene Kosten**
Unter den verbrauchsgebundenen Kosten sind alle Kosten aufgeführt, die mit dem Verbrauch der Energie in Zusammenhang stehen. Dazu gehören die Jahresenergiekosten, Arbeitspreis und Grundpreis, Zinskosten für gelagerte Brennstoffe und die Hilfsenergie z.B. der Stromverbrauch des Heizungssystems und der Heizungspumpen.
- c) **Betriebsgebundene Kosten**
Unter den verbrauchsgebundenen Kosten sind alle Kosten aufgeführt, die mit dem Verbrauch der Energie in Zusammenhang stehen. Dazu gehören die Jahresenergiekosten, Arbeitspreis und Grundpreis, Zinskosten für gelagerte Brennstoffe und die Hilfsenergie z.B. der Stromverbrauch des Heizungssystems und der Heizungspumpen.
- d) **Kapitalgebundene Kosten**
Unter den kapitalgebundenen Kosten werden die Investitionskosten auf die Nutzungsdauer je Bauteile umgelegt. Für die Heizungsanlage sind dies die Umlage der Investitionen für den Wärmeerzeuger, die Regelung, die Erdgas- und Elektroinstallation, die Heizflächen, das Leitungssystem, den Schornstein, sonst. Baukosten, den Hausanschluss, die Heizöllagerung.
- e) **CO₂-Emissionen**
Es werden die jährlichen CO₂-Emissionen der ausgewählten Systeme dargestellt
- f) **Schornstein**
Durch den Standort der Heizungsanlage ergeben sich unterschiedliche Längen der Abgasanlage. Die Anpassung erfolgt automatisch über die Eingabemaske.
- g) **Wärmebedarf für Heizung- und Warmwasserbereitung**
Es wird als Grafik der reine Jahresenergiebedarf in kWh pro Jahr für die Heizung - und wenn ausgewählt - auch für die Warmwasserbereitung angezeigt. Dies ist in der Regel der Wert, der Ihnen von Ihrem Energielieferanten/Versorgungsunternehmen abgerechnet wird.

h) Investitionskosten

Es werden die Investitionskosten als Balkendiagramm dargestellt. Als Grundlage der Berechnung werden die Investitionskosten für das gesamte Heizungs- und Warmwassersystems angenommen. Die angegebenen Werte sind reine Materialkosten und enthalten keine Montage- und Inbetriebsetzungskosten.

Die Investitionskosten werden auf volle 100 Euro Beträge auf- oder abgerundet.

i) Kapitalgebundene Kosten

Zur Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten werden die Investitionskosten in jährliche Kosten (Annuitätsmethode) umgerechnet. Anders als bei der Richtlinie VDI 2067, Blatt 1, wird die jeweilige Nutzungsdauer und der Instandsetzungsaufwand der einzelnen Bauteile als Grundlage herangezogen. Der Kalkulationszinssatz beträgt 6%.

j) Einsatz von Öl-Brennwerttechnik

Beim Einsatz von Öl-Brennwerttechnik wird schwefelarmes Heizöl zum Ansatz gebracht.

4. Zugrunde gelegte Marktdaten

a) Investitionskosten

Die Ermittlung der Investitionskosten erfolgt über die Mittlung von Preisen der Produkte ausgewählter, namhafter Gerätehersteller und ist auf hundert Eurowerte gerundet worden.

Die Investitionskosten für Schornstein und Abgasanlage werden bei Modernisierung nach folgender Tabelle gerechnet:

Heizsystem	Spezifische Kosten in €/Meter
Gas-Zentralheizung	120
Gas-Brennwertheizung	100
Ölheizung	120
Elektro-Speicherheizung	0
Elektro-Fussbodenheizung	0
Gas-Kombitherme	120
Brennwertkombitherme	100
Fernwärme	0
Holzpellet	140
Kohle	160
Flüssiggas	120
Wärmepumpe	
Wasser/Wasser	0
Wärmepumpe Luft/Wasser	0
Wärmepumpe Sole/Wasser	0

b) Energiepreise

Die Energiepreise werden monatlich angepasst. Die Ermittlung der Energiepreise erfolgt wie nachstehend beschrieben:

1. Erdgas

Beim Erdgas sind Mittelwerte der RWE Gaspreise hinterlegt.

2. Ölpreis

Die Ölpreise werden aus dem Mittel der letzten 12 Monate bestimmt. Als Grundlage dient der Brennstoffspiegel. Schwefelarmes Heizöl wird mit 5% Kostenaufschlag zu leichtem Heizöl angenommen.

3. Pelletpreise
Die Kosten für Holzpellets beruhen auf der C.A.R.M.E.N. e.V. Datenbank (Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk e. V.). Die hinterlegten Werte sind eine Mittlung der Preise der letzten 12 Monate.
 4. Strompreise
Bei Strom sind Mittelwerte der RWE Strompreise hinterlegt.
 5. Kohle
Als Grundlage dient der Brennstoffspiegel. Die hinterlegten Werte sind eine Mittlung der Preise der letzten 12 Monate.
 6. Fernwärme
Als Grundlage für die Berechnung werden Mittelwerte der RWE Fernwärmepreise angenommen.
- c) Wartungskosten
Die Ermittlung der Wartungskosten erfolgt gemäß VDI 2067.
- d) Schornsteinfegerkosten
Hier sind die Arbeitskosten der Schornsteinfegerinnung für den Regierungsbezirk Arnsberg (AW) hinterlegt.

5. Beschreibung der Heizsysteme

- a) Gas-Zentralheizung
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem
 - Zentral
- b) Flüssiggasheizung
 - raumluftabhängiges Niedertemperatursystem
 - Zentral
- c) Ölheizung
 - raumluftabhängiges Niedertemperatursystem
 - Zentral
- d) Gas-Brennwertheizung
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem
 - Zentral
- e) Öl-Brennwertheizung
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem
 - Zentral
- f) Fernwärme
 - Zentralheizung
- g) Kohle
 - raumluftabhängige Zentralheizung
- h) Brennwert-Kombitherme
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem
- i) Gas-Kombitherme
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem
- j) Pelletheizung
 - raumluftunabhängiges Niedertemperatursystem mit Schnecke
- k) Wärmepumpe Sole/Wasser
 - Niedertemperatursystem ohne Pufferspeicher
 - Monovalent
- l) Wärmepumpe Wasser/Wasser
 - Niedertemperatursystem ohne Pufferspeicher
 - Monovalent
- m) Wärmepumpe Luft/Wasser
 - Niedertemperatursystem ohne Pufferspeicher
 - Monovalent
 - Außenaufstellung

6. Abweichungen von der Norm

- a) Investitionen von Wärmepumpen
Bei der Berechnung der Investitionskosten von Wärmepumpensystemen wurden keine Pufferspeicher berücksichtigt.
- b) Wartungskosten von Wärmepumpen
Die Annahmen der Wartungskosten beruhen auf Erfahrungen von RWE. Sie unterschreiten die grundsätzlichen Annahmen für Wartungskosten der VDI 2067 um ein Vielfaches. RWE Rhein-Ruhr hat den VDI aufgefordert die Norm den aktuellen Marktgegebenheiten anzupassen.
- c) Spezifischer Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung (TWE)
Der spez. Wärmebedarf zur Trinkwassererwärmung kann abweichend zu den Anforderungen aus der Energieeinsparverordnung (EnEV), anhand der Personenzahl des Haushaltes berechnet werden. Berücksichtigt wurde ein Warmwasserbedarf von 35 Liter pro Person und Tag sowie 345 Tage im Jahr.
- d) Kapitalgebundene Kosten
Zur Ermittlung der kapitalgebundenen Kosten werden die Investitionskosten in jährliche Kosten (Annuitätsmethode) umgerechnet. Anders als bei der Richtlinie VDI 2067, Blatt 1, wird die jeweilige Nutzungsdauer und der Instandsetzungsaufwand der einzelnen Bauteile als Grundlage herangezogen. Der Kalkulationszinssatz beträgt 6%.
- e) Heizverhalten
Weichen die Raumtemperaturen von den Standardwerten ab, werden je nach Eingabe Zu- bzw. Abschläge berechnet.
- f) Lüftungsverhalten
Hier geht das Lüftungsverhalten in die Berechnung ein.

7. Einzelannahmen zum Heizkostenvergleich

- a) Die Investitionskosten für Schornstein und Abgasanlage werden beim Neubau nach folgender Tabelle berechnet:

Heizsystem	Spezifische Kosten in €/Meter
Gas-Zentralheizung	216
Gas-Brennwertheizung	180
Ölheizung	216
Elektro-Speicherheizung	0
Elektro-Fussbodenheizung	0
Gas-Kombitherme	216
Brennwertkombitherme	180
Fernwärme	0
Holzpellet	252
Kohle	288
Flüssiggas	216
Wärmepumpe	
Wasser/Wasser	0
Wärmepumpe Luft/Wasser	0
Wärmepumpe Sole/Wasser	0

- b) Anteilige Investitionskosten des Kellerraumes werden nicht eingerechnet.
- c) Kosten für Erdgashausanschluss, Flüssiggastank, Fernwärmeanschluss, Pelletlager und Öltank werden anhand der Jahresbrennstoffverbräuche in Ansatz gebracht. Auf die baulichen Vorschriften bei Öltankanlagen über 5.000 Litern wurde nicht näher eingegangen, aber ein Hinweis erfolgt.
- d) Kosten für Erdwärmesonden und Saug- und Schluckbrunnen werden anhand der Marktpreise und Leistung der Wärmepumpe ermittelt.