

Mit Unterstützung von



Version 1.3, 08. August 2022

Programm «erneuerbar heizen» Erläuterungen zum Heizkostenrechner

Autoren

Aeneas Wanner, Markus Sorg, Energie Zukunft Schweiz AG
Frank Rutschmann, Daniel Binggeli, Bundesamt für Energie

Dieses Dokument wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.
Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

Inhalt

Zweck des Heizkostenrechners	4
Wie funktioniert der Heizkostenrechner?	4
Eingabebereich	4
Grafische Darstellung der Resultate	5
Berechnung der Energiekosten	6
Berechnung der Unterhaltskosten	7
Berechnung der Kapitalkosten	7
Berechnung der CO₂-Emissionen	8

Zweck des Heizkostenrechners

Um die in der Energiestrategie gesetzten Ziele und die CO₂-Ziele der Schweizer Klimapolitik zu erfüllen, muss die Bevölkerung einen Wechsel auf Heizsysteme vollziehen, die wesentlich weniger CO₂-Emissionen verursachen. Insbesondere gilt es, Öl- und Gasheizungen durch andere Systeme zu ersetzen.

Der Heizungsmarkt hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Alle Heizsysteme haben einen technischen Fortschritt erfahren, die Preise für die verschiedenen Heizsysteme verschieben sich laufend. Auch die Preise der fossilen Energiequellen sind Fluktuationen unterworfen.

Liegenschaftsbesitzende gewichten bei der Entscheidung für ihr künftiges Heizsystem die Investitionskosten zu stark und übersehen dabei oft, dass erhebliche Energiekosten auf sie zukommen, die für 20 Jahre oder länger verbindlich sind.

Zweck des Heizkostenrechners ist es aufzuzeigen, welche Kosten die verschiedenen Heizsysteme über die ganze Lebenszeit gerechnet verursachen. Dabei können verschiedene Berechnungsvarianten und Szenarien miteinbezogen werden.

Wie funktioniert der Heizkostenrechner?

Der Heizkostenrechner ist konzipiert für einfache Berechnungen zum Heizungsersatz für kleinere und mittlere Liegenschaften (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser bis max. 30 kW Leistung). Bei grösseren Mehrfamilienhäusern ist oft eine individuelle Kostenrechnung angezeigt, um die Richtpreise zu überprüfen, welche einer grösseren Streuung unterliegen.

Der Energiebedarf der Liegenschaft wird über den bisherigen Konsum berechnet. Davon ausgehend werden verschiedene Alternativen mit branchenüblichen Schätzpreisen berechnet und so verglichen.

Eingabebereich

Der Eingabebereich ist unterteilt in einen vereinfachten Teil und in erweiterte Angaben:

- Im vereinfachten Teil werden nur das bisherige Heizsystem, der Wohnkanton und der bisherige Jahreskonsum erfasst.
- Die erweiterten Angaben gliedern sich in fünf Bereiche:

1. Investitionen, Fördergelder und Standardlösungen

Hier können für jedes Heizsystem individuelle Investitionskosten gemäss eingeholten Offerten oder eigenen Schätzungen eingetragen werden. Diese überschreiben die automatische Schätzung anhand der benötigten Leistung.

Aufgrund der Eingabe des Wohnkantons macht das System eine automatische Schätzung der ungefähren Fördergelder. Diese hängen von Förderkriterien ab, die ggf. erfüllt werden müssen. Der Schätzbetrag kann hier manuell überschrieben werden.

Falls Standardlösungen nach MuKE in die Berechnungen einbezogen werden sollen, können diese hier ausgewählt werden.

2. Aktuelles Heizsystem

In diesem Bereich sind zusätzliche Angaben zum aktuellen Heizsystem möglich. So kann die Wärmeverteilung über Radiatoren (Standard) oder über eine Bodenheizung (hier wählbar) erfolgen. Eine Bodenheizung benötigt tiefere Vorlauftemperaturen, vor allem Wärmepumpen arbeiten dadurch effizienter. Es wird angenommen, dass eine Bodenheizung die Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpen erhöht: Luft/Wasser 3,5 statt 2,8, Sole/Wasser 4,5 statt 3,5 (Quelle: Feldmessungen BFE).

Generell geht der Rechner davon aus, dass das Warmwasser über die Heizung bereitgestellt wird. Wird dies hier auf Elektroboiler umgestellt, geht der Rechner von einem Schätzwert von 2000 kWh Energie für Warmwasser pro Jahr aus. Dieser Schätzwert kann korrigiert werden.

Weiter kann angegeben werden, ob ein Gasanschluss, ein Kamin und ein Tank bzw. Pelletsilo bereits vorhanden sind. Diese bereits vorhandenen Bauelemente reduzieren bei der Berechnung die Höhe der Investitionskosten.

3. Energiepreise

In diesem Bereich können die voreingestellten Energiepreise verändert werden. Alle Preise verstehen sich inkl. aktuelle CO₂-Abgabe und inkl. MwSt.

4. Zins und Steuerabzug

In diesem Bereich kann der Zinssatz verändert werden, mit dem die Annuitäten berechnet werden. Soll ein Steuerabzug in die Berechnung einfließen, kann hier zudem ein Prozentsatz dafür eingegeben werden. Beim Steuerabzug ist zu beachten, dass dieser von vielen Faktoren abhängen kann: er wird in verschiedenen Kantonen unterschiedlich gehandhabt, ebenso ist meist nur ein Abzug bis zu einer Maximalhöhe möglich, die wiederum vom steuerbaren Einkommen abhängen kann.

5. Heizsysteme deaktivieren

Mit dieser Funktion können Heizsysteme von der Berechnung ausgeschlossen werden, die a priori nicht interessieren (z.B. wenn kein Fernwärme- oder Erdgasnetz vorhanden ist).

Grafische Darstellung der Resultate

Unmittelbar neben den Eingabefeldern (Desktop) bzw. unterhalb der Eingabefelder (Smartphone) werden Grafiken dargestellt, die verschiedene Berechnungs-Resultate aufzeigen. Die Heizsysteme werden in Ranglisten geordnet dargestellt. Werden Eingaben verändert (z.B. die Energiepreise), passen sich die Grafiken unmittelbar an. Dies erlaubt den Benutzenden mit den Werten zu «spielen» und so Erkenntnisse zu gewinnen. Grafisch dargestellt werden:

- Jahreskosten (mit Annuitäten)
- Investitionskosten (ohne Annuitäten) – nur im erweiterten Modus
- Energie- und Betriebskosten – nur im erweiterten Modus
- Kosten in 20 Jahren Betriebszeit (ohne Annuitäten) – nur im erweiterten Modus
- CO₂-Emissionen

Berechnung der Energiekosten

Anhand der Angaben aus dem Eingabebereich wird der jährliche Nutzenergiebedarf in kWh berechnet. Dazu werden die Angaben zum bisherigen Verbrauch mit dem jeweiligen Energieinhalt und dem Nutzungsgrad multipliziert und ggf. summiert (Warmwasser). Der Nutzungsgrad alter Ölheizungen weicht dabei von den Werten neuer Systeme ab, es wird mit 85% gerechnet ([Vollzugshilfe EN-101](#)); bei Elektroheizungen wird ein Nutzungsgrad von 100% angenommen.

Die Energieinhalte pro Einheit in kWh werden wie folgt angenommen: die Umrechnung von kWh zu kWh wird mit dem Faktor 1 gemacht (Wärmepumpen und Fernwärme). Für den Energieinhalt von 1 m³ Erdgas werden 10,15 kWh eingesetzt, für 1 l Heizöl werden 10 kWh angenommen (Erfahrungswerte BFE). Für Pellets liegen Angaben von 4800 kWh/t vor (Holzenergie Schweiz). Für Stückholz wurde ein Schätzwert von 1800 kWh/Ster angenommen, dies entspricht trockenem Nadelholz ([BFE, Ermittlung Wärmeerzeugerleistung](#)).

Zur Bestimmung der Nutzungsgrade von Wärmepumpen liegen Werte aus den aktuellsten WP-Feldmessungen des Bundesamtes für Energie vor. Bei hoher Vorlauftemperatur (Radiatoren) werden 2,8 (280%) für (Luft/Wasser) bzw. 3,5 (Sole/Wasser) angenommen. Wird bei den Eingaben Bodenheizung gewählt, werden die Werte nach oben auf 3,5 bzw. 4,5 korrigiert.

Der Strom- bzw. Brennstoffbedarf für jedes Heizsystem wird gemäss dem jährlichen Nutzenergiebedarf, den Energieinhalten der jeweiligen Energiequellen und den Wirkungsgraden der Systeme berechnet.

Falls bei fossilen Systemen zusätzlich Standardlösungen ausgewählt werden, werden vereinfachend entsprechende Energieeinsparungen geschätzt; netto ca. 10% pro umgesetzte Standardlösung. Der resultierende Brennstoffbedarf ergibt sich abzüglich der Einsparungen durch eine Standardlösung (Bsp. Gebäudeisolation oder Solarenergie).

Welche Energiepreise werden für die Berechnungen verwendet?

Die SIA-Norm 480 für Investitionsrechnungen empfiehlt, als Basis der Berechnungen den Durchschnittspreis der letzten drei Jahre zu verwenden. Zur Berechnung werden Energiepreise jeder Energiequelle aus der Erhebung des Landesindex' der Konsumentenpreise (LIK) des Bundesamts für Statistik entnommen. Zu diesen Preisen wird eine Teuerung und ein Betrag hinzugerechnet, der aus der künftigen Erhöhung der CO₂-Abgabe (siehe unten) entsteht.

Beim Elektrizitätspreis wird vereinfachend immer der Verbrauchstyp VII verwendet ([H7: 13'000 kWh/Jahr: 5-Zimmer-Einfamilienhaus mit Elektroherd, Elektroboiler, Tumbler, Wärmepumpe 5 kW zur Beheizung](#)). Beim Gaspreis wird vereinfachend der Verbrauchstyp III (bis 50'000 kWh) verwendet (Typ III hat oft tiefere Energie- und dafür höhere Leistungstarife. Insgesamt variieren die verschiedenen Verbrauchstypen jedoch nicht so stark bezüglich Preis).

Beim Heizöl wird der Preis für Bezüge zwischen 3000-6000 l verwendet (davon ausgehend, dass ein genügend grosser Tank vorhanden ist). Der Pelletpreis wird direkt aus der LIK-Erhebung übernommen, beim Stückholz wird die Preisempfehlung des Verbands der Waldeigentümer für Nadelholz à 33 cm verwendet.

Bei den Fernwärmetarifen gibt es sehr grosse Unterschiede (9–20 Rp./kWh), hier fehlen belastbare Quellen des Preisüberwachers. Hier empfiehlt es sich allenfalls, die lokal geltenden Fernwärmetarife individuell einzugeben.

Der Durchschnittspreis der letzten drei Jahre wird aus den publizierten Angaben berechnet. Gemäss SIA-Norm 480 wird eine durchschnittliche Teuerung der Energiepreise angenommen (Abschnitt C3.3 S. 28): Für Strom und Fernwärme 0%, Stückholz und Pellets 0,5%, Erdgas 1% und Heizöl 1,5%.

Für die Auswirkung des Szenarios mit einer Erhöhung der CO₂-Abgabe wurde ein einmaliger Anstieg der Abgabe von heute Fr. 96.– auf Fr. 120.– pro Tonne CO₂ ab Anfang 2022 angenommen.

Mit den obenstehenden Werten wird der durchschnittliche Energiepreis für die nächsten 20 Jahre berechnet (Durchschnittspreis der letzten drei Jahre + Teuerung + Auswirkung CO₂-Abgabe). Multipliziert mit dem Strom- bzw. Brennstoffbedarf ergeben sich die durchschnittlichen jährlichen Energiekosten pro Heizsystem. Daraus folgt dann die Berechnung der gesamten Energiekosten über 20 Jahre.

Berechnung der Unterhaltskosten

Für die Berechnung der Unterhaltskosten liegen zur Zeit nur ungefähre Schätzwerte vor. Es wurden noch keine Erhebungen gefunden, die zitiert werden können. Wir gehen davon aus, dass die Unterhaltskosten von Wärmepumpen ca. CHF 400.– tiefer liegen als bei Feuerungen, da keine Kaminreinigung, Feuerungs- und Tankkontrollen gemacht werden müssen.

Berechnung der Kapitalkosten

Der Rechner arbeitet mit einer groben Schätzung der Investitionskosten der verschiedenen Heizsysteme. Die Schätzwerte basieren auf Erfahrungswerten von Expertinnen/Experten, nationalen Preiserhebungen (z.B. bei den Preise von Luft/Wasser-Wärmepumpen durch das BFE/Ernst Basler und Partner 2015) oder Standardofferten von grossen Anbietern.

Aufgrund der grossen Bandbreite der Investitionskosten kann es sinnvoll sein, für eine genaue Berechnung der Kapitalkosten im erweiterten Teil des Rechners individuelle Investitionskosten aus konkreten Offerten einzugeben. Dies ist auch dann hilfreich, wenn zur eigentlichen Heizung noch grössere Kamin- oder Tanksanierungen hinzukommen (z.B. eine Kaminsanierung aufgrund des Wechsels zu einem kondensierenden System oder eine Öltanksanierung aufgrund von Vorschriften der Luftreinhalteverordnung).

Zur Berechnung der Zinsen und Annuität wird der aktuelle Hypothekarische Referenzzinssatz des Bundesamts für Wohnungswesen hinzugezogen. Die mittlere Abschreibedauer wird für alle Systeme vereinfachend mit 20 Jahren angenommen. Eine Ausnahme bildet die Wärmepumpe Erdwärme: Deren Erdsonde wird über 40 Jahre abgeschrieben (SIA 2032). Für solche Wärmepumpen wird daher ein gewichteter Durchschnitt von 28 Jahren für die Gesamtanlage verwendet.

Berechnung der CO₂-Emissionen

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen werden zwei Methoden angeboten: Emissionsfaktoren gemäss CO₂-Gesetz (Standard) sowie Ökobilanzdaten KBOB (optional wählbar).

Standardmässig verwendet der Rechner die [Emissionsfaktoren gemäss CO₂-Gesetz](#):

- Emissionsfaktor Heizöl EL: 73.7 [t CO₂/TJ]; 0.265 [kg CO₂/kWh Endenergie] – wird ein Nutzungsgrad von 90% berücksichtigt, entspricht dies ca. 0.294 [kg CO₂/kWh Nutzenergie]
- Emissionsfaktor Erdgas (gestützt auf Gaszusammensetzung und Importanteile 2017): 56.3 [t CO₂/TJ]; 0.203 [kg CO₂/kWh Endenergie] – wird ein Nutzungsgrad von 92% berücksichtigt, entspricht dies ca. 0.220 [kg CO₂/kWh Nutzenergie]

Beim Holz werden die Emissionen bereits beim Fällen der Bäume verbucht (im Landnutzungssektor), beim Strom werden die Emissionen dem Stromerzeuger angelastet. Daher sind beim Endverbraucher von Holz und Strom keine Emissionen mehr auszuweisen. Die gleiche Logik gilt für Fernwärme.

Auf Wunsch kann per Schalter auf die [Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2022](#) (KBOB) umgestellt werden. Hierbei werden folgende Werte verwendet: Elektrowärmepumpe Luft / Wasser (15kW, Altbau, JAZ 2.7, Strom CH), Elektrowärmepumpe Erdsonden (15kW, Altbau, JAZ 3.2, Strom CH), Heizkessel Erdgas, Heizkessel Heizöl EL, Heizkessel Pellets, Heizkessel Stückholz und Fernwärme Durchschnitt Netze CH.