

# ALTERNATIVENPRÜFUNG FÜR EINFAMILIENHÄUSER

## 1. BASISDATEN

Version 5.4 | Stand: Oktober 2018



### BAUWERBER

Projekt: Einfamilienhaus Mustermann

Name: Max Mustermann

Adresse: 6170 Zirl

Einlaufstempel Bauamt

### 1.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE ALTERNATIVENPRÜFUNG

Nach der Tiroler Bauordnung, §31, Absatz 3 ist beim **Neubau** von Gebäuden mit **nicht erneuerbaren Systemen** (z.B. Erdgas, Öl, Stromheizung) die technische, ökologische und wirtschaftliche Realisierbarkeit von hocheffizienten alternativen Systemen darzulegen, soweit diese verfügbar sind. Dieses Excel-Tool von Energie Tirol bietet eine Hilfestellung für die Alternativenprüfung.

### 1.2 ANGABEN AUS DEM ENERGIEAUSWEIS

Alle Kennwerte für die Alternativenprüfung sind auf der zweiten Seite des Energieausweises zu finden. Tragen Sie die geforderten Kenngrößen in die blau markierten Felder ein. Es sind die spezifischen Werte (bezogen auf die Bruttogrundfläche) zu verwenden. Die Kurzbezeichnungen entsprechen den Angaben am Energieausweis.

#### 1.2.1 Angaben zum Objekt

**Mit diesem Tool können Sie ausschließlich EINFAMILIENHÄUSER darstellen.**

Art des Vorhabens

Neubau

Größere Renovierung

#### 1.2.2 Kenngrößen aus dem Energieausweis

Brutto-Grundfläche (BGF): 210 m<sup>2</sup>

Heizwärmebedarf (HWB<sub>SK</sub>): 62,2 kWh/m<sup>2</sup>a

#### 1.2.3 Haustechnische Angaben aus dem Energieausweis

Art der überwiegenden Raumheizung:

Gas-Brennwert-System

Art der überwiegenden Warmwasser-Bereitung:

Zentral (mit Heizung)

## 2. TECHNISCHE REALISIERBARKEIT

Im Rahmen der "Technischen Realisierbarkeit" ist zu überprüfen, welche alternativen hocheffizienten Systeme prinzipiell im Gebäude einsetzbar sind. Die Betrachtung umfasst alle gängigen Heizsysteme, Sonderkonstruktionen werden nicht abgebildet.

### 2.1 PRÜFUNG MÖGLICHER HOCHEFFIZIENTER, ALTERNATIVER SYSTEME

#### 2.1.1 Wärmepumpe

Wärmeverteilsystem im Gebäude	<input type="text" value="Fußbodenheizung"/>
a) Grundwasser-Wärmepumpe	<input type="text" value="kein Ausschlussgrund"/>
b) Erdreich-Wärmepumpe	<input type="text" value="kein Ausschlussgrund"/>
c) Luft-Wärmepumpe	<input type="text" value="kein Ausschlussgrund"/>

Der Einsatz einer Wärmepumpe (Grundwasser Erdreich Luft) ist möglich!

#### 2.1.2 Biomasse

Information: Das notwendige Volumen des Lagerraums für einen Jahresbedarf liegt bei ca. 7,7 m<sup>3</sup> für Pellets bzw. 12,9 m<sup>3</sup> für Hackgut (Fichte W15).

Die Liefermöglichkeit für Biomasse ist gegeben

Das Gebäude liegt im belasteten Gebiet (Luft)  [Link: Bundesgesetz IG-L](#)

Der Einsatz einer Biomasse-Heizung ist möglich!

#### 2.1.3 Nah- oder Fernwärme (erneuerbar)

Im Versorgungsgebiet Nah- oder Fernwärmanlage

Anschluss an Nah-/Fernwärmenetz technisch möglich

Der Anschluss an das Nah- oder Fernwärmenetz ist technisch nicht möglich. Eine Bestätigung des Fernwärmebetreibers ist ggf. beizulegen.

### 2.2 TECHNISCH REALISIERBARE HOCHEFFIZIENTE, ALTERNATIVE SYSTEME

Folgende Systeme sind aus technischer Sicht möglich. Die Reihung stellt keine Wertung dar.

→ Wärmepumpe

→ Biomasse

### 3. WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

Die wirtschaftliche Betrachtung basiert auf der **ÖNORM M7140 Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach dynamischen Rechenmethoden**. Grundlage dieser Methoden ist die Zinseszinsrechnung. Ausgehend von den auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogenen Kosten (Barwert), die auf drei Kostengruppen – kapitalgebundene Kosten, verbrauchsgebundene Kosten und betriebsgebundene Kosten – aufgeteilt sind, werden die durchschnittlichen Jahreskosten (Annuitäten) berechnet.

Alle berechnungsrelevanten Angaben (Zinssätze, Preissteigerung, Instandhaltungskosten, u.a.) entsprechen normellen Vorgaben, können aber durch entsprechende Nachweise (Angebote, Prüfzeugnisse) über die Felder "Feie Eingabe" angepasst werden. In diesem Fall achten Sie bitte darauf, das jeweilige Kontrollkästchen zu aktivieren. Für einen aussagekräftigen Vergleich müssen lediglich die abweichenden systemrelevanten Kosten eingetragen werden (geringerer Aufwand). Beispiel: Wenn das Gebäude mit einer Fußbodenheizung in allen 3 Varianten ausgestattet werden wird, sind die Kosten dafür nicht relevant da vom gleichen Betrag.

Preise können brutto oder netto angegeben werden und beinhalten sowohl Material- als auch Lohnanteil - wichtig ist, einheitlich zu bleiben - damit ein Vergleich möglich ist.

#### 3.1 KAPITALGEBUNDENE KOSTEN

##### 3.1.1 Heizsystem: Auswahl der möglichen Systeme

Gas-Brennwert-System      Wärmepumpe (Luft)      Pelletsanlage

##### 3.1.2 Brauchwassererwärmung: Auswahl der möglichen Systeme

Zentral (mit Heizung)      Zentral (mit Heizung)      Zentral (mit Heizung)

##### 3.1.3 Kosten für Heizsystem

Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N
Wärmeerzeuger	€ 3.700	20	Wärmepumpe	€ 9.250	18	Wärmeerzeuger	€ 7.900	20
			Luft ein- und -auslässe (optional)		30	Pufferspeicher	€ 900	35
			Lastausgleichs-speicher (optional)		35	Austragesystem	€ 2.200	15

**3.1.4 Kosten für Brauchwassererwärmung**

Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N
Warmwasserbereitung	€ 750	25	Warmwasserbereitung	€ 2.200	25	Warmwasserbereitung	€ 750	25

--	--	--	--	--	--	--	--	--

**3.1.5 Kosten für bauliche Anlagen**

Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N	Komponente	Kosten	N
Anschluss	€ 1.500	50	Errichtung Aufstellungsbereich	€ 1.500	50	Errichtung Aufstellungsbereich	€ 1.500	50
Gasleitung im Gebäude	€ 1.120	50	Grabungsarbeiten (optional)	€ 600	50	Errichtung Lager ohne Austragung	€ 3.500	50
Errichtung Aufstellungsbereich	€ 1.500	50				Rauchfang	€ 3.400	50
Rauchfang	€ 2.300	50				Spenglerarb. Rauchfang	€ 400	40
Spenglerarb. Rauchfang	€ 400	40						

--	--	--	--	--	--	--	--	--

**3.1.6 Förderbeiträge Direktzuschüsse**

Insbesondere hoch effiziente, alternative Heizsysteme werden von Bund, Land und einigen Gemeinden strategisch gefördert. Weiters fördern häufig auch Energieversorger ausgewählte Systeme. Überprüfen Sie die Fördermöglichkeiten: [Homepage von Energie Tirol](#)

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ich bestätige, die möglichen Förderungen mit bestem Wissen und Gewissen recherchiert und dementsprechende Angaben gemacht zu haben.

### 3.2 VERBRAUCHSGEBUNDENE KOSTEN

#### 3.2.1 Anlagennutzungsgrad der Heizanlage (Energiebedarf für angegebenen HWB<sub>SK</sub>= 62,2 kWh/m<sup>2</sup>a und BGF = 210 m<sup>2</sup>)

$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	85%	$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	300%	$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	80%
<input type="checkbox"/> freie Eingabe:		<input type="checkbox"/> freie Eingabe:		<input type="checkbox"/> freie Eingabe:	
Energiebedarf:	15.367 kWh/a	Energiebedarf:	4.354 kWh/a	Energiebedarf:	16.323 kWh/a

#### 3.2.2 Gesamtwirkungsgrad Warmwasser (Energiebedarf für Nutzung WWWB= 12,8 kWh/m<sup>2</sup>a und BGF = 210 m<sup>2</sup>)

$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	100%	$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	100%	$\eta_{\text{DEFAULT}} =$	100%
<input type="checkbox"/> freie Eingabe:		<input type="checkbox"/> freie Eingabe:		<input type="checkbox"/> freie Eingabe:	
Energiebedarf:	3.156 kWh/a	Energiebedarf:	3.94 kWh/a	Energiebedarf:	3.353 kWh/a

#### 3.2.3 Brennstoffkosten

Die Kosten für die jeweiligen Energieträger werden nach der vereinfachten Betrachtung gem. ÖNORM M7140, 6.2.6.1 angesetzt. Dabei haben alle Energieträger die gleiche Preissteigerungsrate hinterlegt.

Informationen zu Energiepreisen finden Sie z.B. im: [Energiepreismonitor von Energie Tirol](#)

Brennstoffpreis: 0,06 €/kWh    Strompreis: 0,15 €/kWh    Brennstoffpreis: 0,05 €/kWh

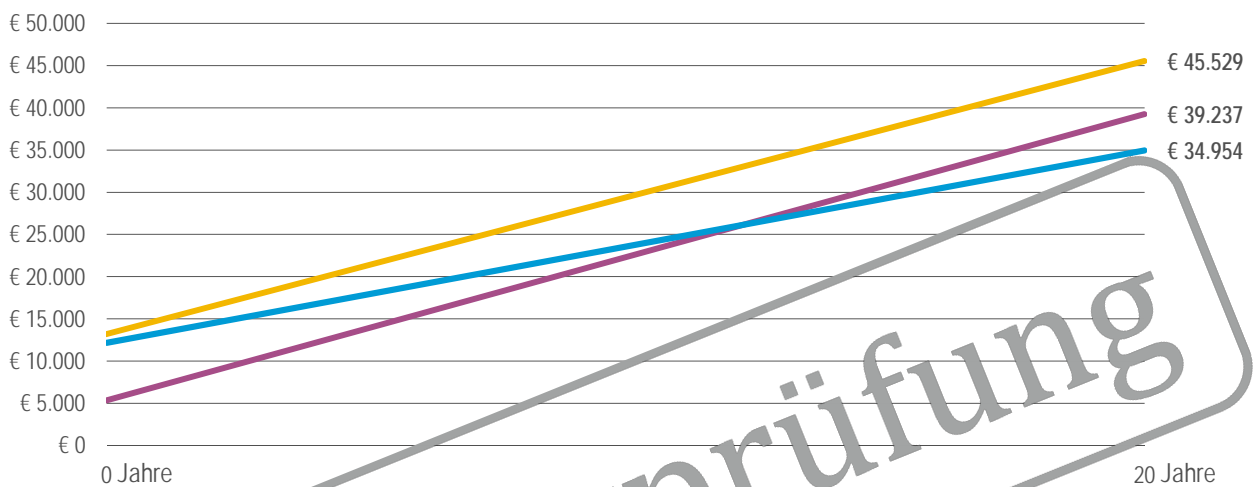
Bereich	Kosten	a	Bereich	Kosten	a	Bereich	Kosten	a
Wärme	€ 1.148	3,0%	Wärme	€ 787	3,0%	Wärme	€ 984	3,0%
Hilfsstrom	€ 40	3,0%	Hilfsstrom (optional)		3,0%	Hilfsstrom	€ 80	3,0%

### 3.3 BETRIEBSGEBUNDENE KOSTEN

Die Instandhaltung und Wartung variiert mit den jeweiligen Systemen. Eine Kostenhinterlegung von 0 Euro führt zu einem Fehler.

Bereich	Kosten	a	Bereich	Kosten	a	Bereich	Kosten	a
Instandh.+Wartung	€ 220	3,0%	Instandh.+Wartung	€ 160	3,0%	Instandh.+Wartung	€ 280	3,0%

### 3.4 ÜBERSICHT GESAMTKOSTEN



VERGLEICH HEIZSYSTEME: TYPISCHE GESAMTKOSTENENTWICKLUNG ÜBER 20 JAHRE

Gas-Brennwert-System	Wärmepumpe (Luft)	Pelletsanlage
BKK: € 5.350	BKK: € 12.164	BKK: € 13.192
BVK: € 28.594	BVK: € 18.941	BVK: € 25.601
BBK: € 5.293	BBK: € 3.850	BBK: € 6.737
<b>Summe: € 39.237</b>	<b>Summe: € 34.954</b>	<b>Summe: € 45.529</b>

Abkürzungen bedeuten: BKK - Barwert Kapitalgebundene Kosten | BVK - Barwert Verbrauchsgebundene Kosten | BBK - Barwert Betriebsgebundene Kosten

→ Das wirtschaftlichste System bei einer 20-jährigen Betrachtung ist: **Wärmepumpe (Luft)**

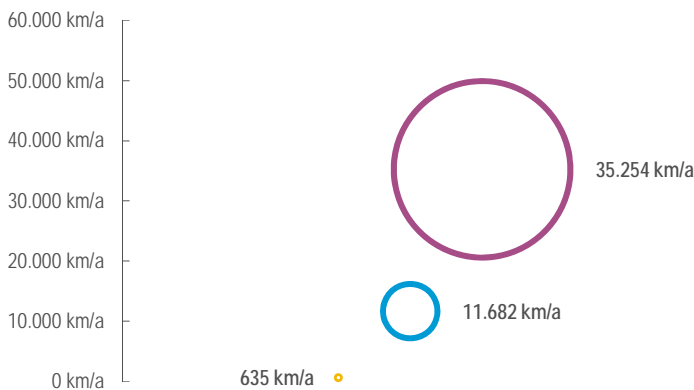
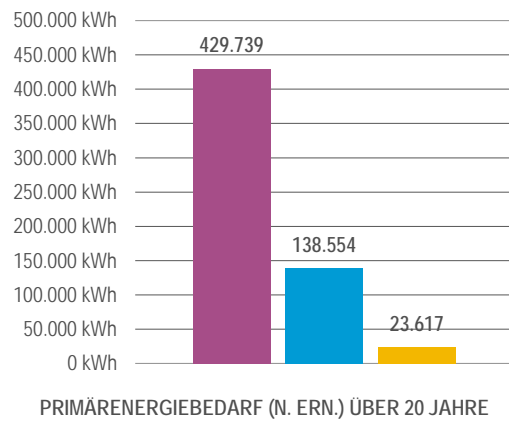
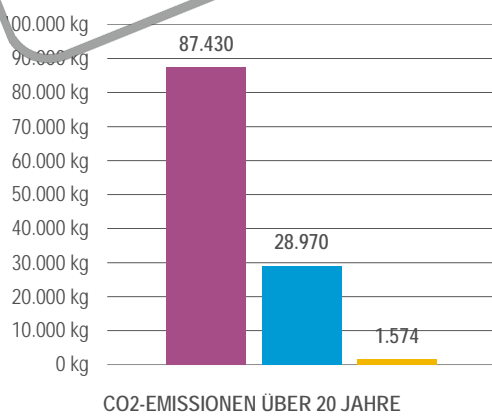
## 4. ÖKOLOGISCHE BETRACHTUNG

Für die ökologische Beurteilung werden sowohl der Energieaufwand für Raumwärme als auch Warmwasser herangezogen. Diese werden mittels Konversionsfaktoren (lt. Tabell unter Punkt 8 der OIB-Richtlinie 6) umgerechnet.

### Darstellung Ergebnisse

Die Kennzahlen enthalten auch den Energieaufwand und die Emissionen für Erzeugung, Umwandlung und Transport des Energieträgers für das jeweilige Heizsystem (ohne Hilfsstrom). Zur besseren Anschaulichkeit werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Heizsysteme zusätzlich in jährlich gefahrene km mit einem Mittelklasse PKW umgerechnet (Darstellung Kreisdiagramm).

### 4.1 ÖKOLOGISCHE KENNWERTE DER HEIZANLAGE



Gas-Brennwert-System	Wärmepumpe (Luft)	Pelletsanlage
CO <sub>2</sub> über 20 Jahre: 87.430 kg	CO <sub>2</sub> über 20 Jahre: 28.970 kg	CO <sub>2</sub> über 20 Jahre: 1.574 kg
PEB <sub>n.e.</sub> über 20 Jahre: 429.739 kWh	PEB <sub>n.e.</sub> über 20 Jahre: 138.554 kWh	PEB <sub>n.e.</sub> über 20 Jahre: 23.617 kWh
CO <sub>2</sub> in Auto-km je Jahr: 35.254 km	CO <sub>2</sub> in Auto-km je Jahr: 11.682 km	CO <sub>2</sub> in Auto-km je Jahr: 635 km

→ Das ökologischste System bei einer 20-jährigen Betrachtung ist: **Pelletsanlage**

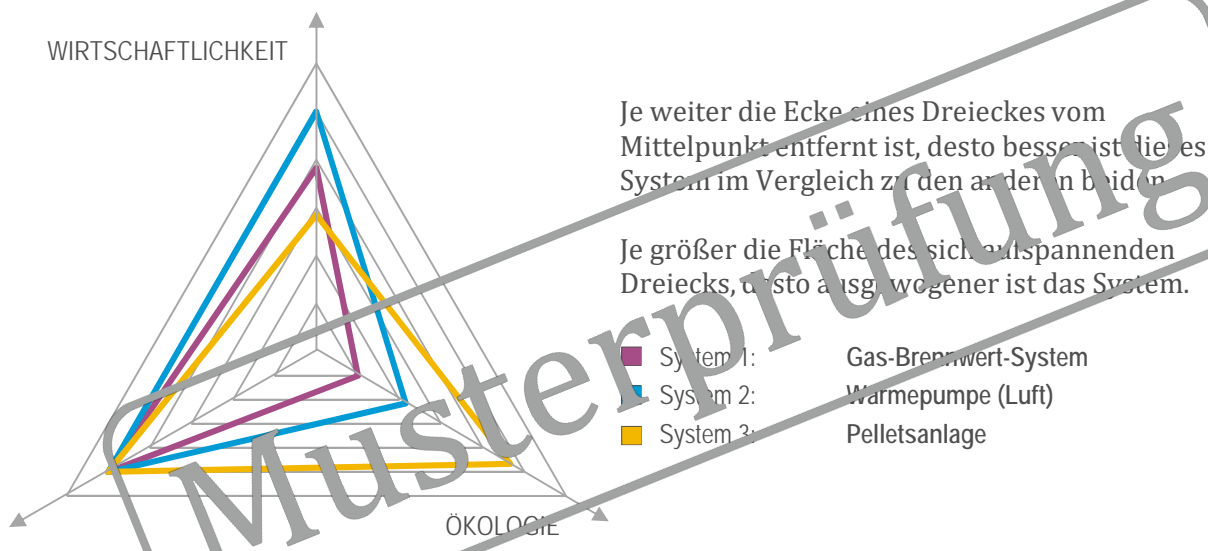
# ALTERNATIVENPRÜFUNG FÜR EINFAMILIENHÄUSER

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Version 5.4 | Stand: Oktober 2018



### 5.1 ÜBERBLICK ÖKOLOGIE - WIRTSCHAFTLICHKEIT



- Gewähltes System in Kombination mit : **Gas-Brennwert-System**
- Das wirtschaftlichste System bei einer 20-jährigen Betrachtung ist: **Wärmepumpe (Luft)**
- Das ökologischste System bei einer 20-jährigen Betrachtung ist: **Pelletsanlage**

### 5.2 ERSTELLER

Diese Alternativenprüfung wurde mit bestem Wissen und Gewissen erstellt von:

Firma **Energie Tirol**  
 Straße **Südtirolerplatz 4** Ansprechperson   
 PLZ / Ort **6020 Innsbruck** Telefon

**25.11.2018**

Ort, Datum

Unterschrift

#### RAHMENBEDINGUNGEN

Kalkulatorische Zinsen q =	1,25%
Preissteigerungsrate a =	3,0%
Betrachtungszeitraum n =	20 Jahre
CO <sub>2</sub> -Emission Neuwagen*:	0,124 g/km

\*Grenzwert der CO<sub>2</sub>-Emission 2018

#### WIRKUNGSGRAD UND KONVERSIONSFAKTOREN

System	$\eta_{Default}$ [-]	$f_{CO2}$ [g/kWh]	$f_{PE,n,ern}$ [-]
Gas-Brennwert-System	90%	236	1,16
Wärmepumpe (Luft)	290%	276	1,32
Pelletsanlage	85%	4	0,06