

10.000-Häuser-Programm Bayern - EnergieBonusBayern Programmteil EnergieSystemHaus

Merkblatt T1 – TechnikBonus Wärmepumpensysteme

Dieses Merkblatt ist als Ergänzung zu den Merkblättern der KfW zu behandeln. Bezüglich der Begrifflichkeiten, die das Förderobjekt betreffen, gelten die identischen Definitionen der KfW-Förderprogramme zum KfW-Effizienzhaus und des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) zum Marktanzreizprogramm.

Voraussetzungen

Um den Zuschuss für eine Variante des TechnikBonus erhalten zu können, muss der Bauherr für das Bauvorhaben eine Förderung der KfW nach den KfW-Effizienzhaus-Kriterien in Anspruch nehmen:

- **Bei Gebäudesanierung mindestens KfW-Effizienzhaus 115.**
- **Bei Neubau mindestens KfW-Effizienzhaus 55.**

Diese Mindestanforderung soll sicherstellen, dass innovative Heizanlagen und Speichersysteme nur in effizienten Gebäuden gefördert werden, zu denen diese auch passen. Ihre Installation soll das Energiesystem unterstützen und keinesfalls negative Auswirkungen erzeugen. Durch die Anforderung der KfW-Förderung ist es auch möglich, auf Daten aus dem KfW-Antrag und dem dabei zugelassenen Energieberater (Sachverständigen) zurückzugreifen und somit keinen wesentlichen bürokratischen Zusatzaufwand zu erzeugen. Wärmepumpen in Gebäuden mit hohem Wärmebedarf würden dazu führen, dass in winterlichen Kälteperioden mit Engpassphasen der Stromversorgung der Strom- oder Gasverbrauch besonders hoch wäre.

Auf der Antragsplattform kann sich der Bauherr nach Bestätigung dieser Voraussetzungen für eine von fünf Grundvarianten von Heiz-/Speicher-Systemen entscheiden. Eine davon ist die systemdienliche Nutzung einer Wärmepumpe. Die Zuschusshöhe richtet sich dabei nach der Qualität der Ausführung und dem Nutzen für das Energiesystem. Hier sind auch nachbarschaftliche Gemeinschaftslösungen möglich.

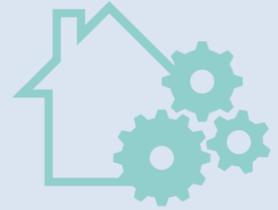
Förderwürdigkeit / Einzelanforderungen

Wärmepumpen allgemein:

Eine Wärmepumpe kann entsprechend ihrer Wärmequelle, ihrer Qualität und des Verwendungszweckes der Wärme aus der eingesetzten Energie (Strom/Gas) ein Vielfaches an Wärme produzieren. Dieser Faktor wird als Arbeitszahl bezeichnet und beschreibt die Effizienz des Wärmepumpensystems.

Die Spannweite ist dabei enorm. Die Arbeitszahl liegt in der Nähe von 1, wenn bei extrem kalten Außentemperaturen mit einer Luftwärmepumpe heißes (Heizungs-)Wasser erzeugt werden soll. Sie kann aber deutlich über 5 liegen, wenn mit einer effizienten Wärmepumpe aus einer relativ warmen Wärmequelle (z. B. Grundwasser) Heizungswasser auf relativ niedrigem Temperaturniveau erzeugt werden soll. Bei besonders effizienten Gebäuden mit Flächenheizung (z. B. Fußbodenheizung) reichen hier bereits Vorlauftemperaturen von 25 °C bis 35 °C, um Raumtemperaturen von über 22 °C zu erzeugen.

Dieses Beispiel zeigt den Nutzen der engen Verknüpfung der beiden Förderkomponenten Energieeffizienz und Heiz-/Speicher-System. Eine Luft-/Wasser-Wärmepumpe ist im Rahmen des Fördertatbestandes T1.4 und T1.6 im Sinne der Verträglichkeit für das künftige Energiesystem nur förderfähig, wenn das Gebäude einen maximalen Heizwärmebedarf von 10,0 kWh/m²a nach EnEV bzw. 15,0 kWh/m²a nach PHPP (1,5-



Liter-Haus, vgl. Passivhausstandard) aufweist. Damit sind niedrige Vorlauftemperaturen und ein reduzierter Stromverbrauch gewährleistet, wodurch das Stromnetz vor allem in Stromengpasszeiten nicht unnötig belastet werden soll.

Energiemanagementsystem

Wie im Merkblatt A erläutert, entsteht die Systemdienlichkeit (Nutzen für das Energiesystem) dann, wenn sich das Wärmepumpensystem an die Auslastung und/oder Versorgungssituation im Stromnetz anpassen kann. Die Wärmepumpe und der Hausanschluss des Förderobjektes müssen daher so ausgelegt sein, dass das Haus ohne wesentlichen Zusatzaufwand an ein Smart Grid-System angeschlossen werden kann, sobald der örtlich zuständige Stromversorger (Verteilnetzbetreiber) dieses System anbietet.

Technisch erforderlich ist hier ein Energiemanagementsystem mit Kommunikationsschnittstelle zum Stromnetz. Hierdurch kann die Wärmepumpe flexibel auf verschiedene Netzanforderungen reagieren (z. B. Sperrzeiten, thermische Speicherung überschüssigen Netzstroms).

Wärmemengenzähler

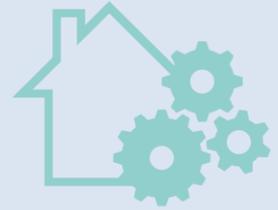
Der Einbau von Wärmemengenzählern dient der Erfassung von Wärmeverbräuchen und schafft damit Transparenz über den Energieverbrauch für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung. Um das zu erreichen, müssen in Abhängigkeit der eingesetzten Heizungs- und Speichertechnik sowie der Anlagenhydraulik ausreichend viele Wärmemengenzähler verbaut werden, um die Wärmeverbräuche für Heizung und Warmwasser getrennt erfassen zu können. Werden die Zähler zwischen dem Erzeugungssystem (Wärmequellen und Speicher) und dem Verteilsystem eingebaut, so kann der Bewohner bzw. Gebäudeeigentümer nicht nur die absoluten Verbräuche und die Gebäudeeffizienz, sondern auch die Anlageneffizienz nachvollziehen. Nur so können auch die Speicherverluste in die Bilanz mit einbezogen werden. Sofern das im Einzelfall technisch nicht oder nur schwer realisierbar ist, kann auch einer der Zähler im Ladekreis des thermischen Speichers verbaut werden.

Die Messwerte sind dabei für den Eigentümer bzw. den Bewohner gedacht und müssen nicht für den Fördergeber dokumentiert werden.

Thermische Speicher

Die Art und Größe des thermischen Speichers entscheidet darüber, wieviel Wärme gepuffert werden kann. Dabei hat die Speicherfähigkeit entscheidenden Einfluss darauf, wie lange das Gebäude in Stromengpasszeiten auf den Betrieb der Wärmepumpe verzichten oder dieser reduziert werden kann. Sie ermöglicht dem Nutzer auch, auf mögliche künftige flexible Strompreise zu reagieren. Neben der Speicherkapazität des thermischen Speichers spielt dabei insbesondere die Qualität der Wärmedämmung eine entscheidende Rolle.

Bei Pufferspeichern kann die Qualität der Wärmedämmung über den Warmhalteverlust S , der die Verlustleistung bei einer bestimmten Wasser- und Umgebungstemperatur angibt oder den U-Wert der Wärmedämmung ausgedrückt werden. Das Merkblatt A enthält eine genaue Definition, wie eine ausreichende Qualität der Speicherdämmung nachzuweisen ist. Eine erste Orientierung, welche Speicher förderfähig sind, bietet die [Marktübersicht zu förderfähigen Wärmespeichern \(https://www.carmen-ev.de/infothek/foerderung/10-000-haeuser-programm/1900-marktuebersicht-foerderfaehiger-waermespeicher\)](https://www.carmen-ev.de/infothek/foerderung/10-000-haeuser-programm/1900-marktuebersicht-foerderfaehiger-waermespeicher).



Definition thermischer Speicher

Thermischer Speicher ist der allgemeine Ausdruck für Wärme- und Kältespeicher aller Art. Im Rahmen des 10.000-Häuser-Programms sind damit Speicher gemeint, die das benötigte Temperaturniveau für Heizung und/oder Brauchwarmwasser bereitstellen können. Der thermische Speicher muss ganzjährig verfügbar sein. Zusätzlich gibt es Vorgaben für die Speicherkapazität, das effektive Volumen sowie die Ausführung dieser Speicher.

Das „effektive Volumen“ ist das Volumen in Litern, welches zur Wärmespeicherung beiträgt, wenn der thermische Speicher in der üblichen Weise betrieben wird. Das effektive Volumen ist eine Größe aus den gängigen Normen und setzt sich aus dem Innenvolumen des Behälters und dem Innenvolumen der Einbauten (z. B. dem des Arbeitsmediums in einem integrierten Wärmeübertrager) zusammen.

Die Angabe des Herstellers zum Nennvolumen entspricht häufig nicht dem effektiven Volumen in Litern. Die verbindliche Angabe zum effektiven Volumen kann dem Prüfbericht des jeweiligen Produktes entnommen werden.

Als thermische Speicher sind Heizwasser-Pufferspeicher, Brauchwarmwasserspeicher, Kombispeicher oder Latentwärmespeicher möglich. Bei Latentwärmespeichern wird das entsprechende Wasseräquivalent eingesetzt. Brauchwarmwasserspeicher sollten aus hygienischer Sicht (Legionellen) nur so groß wie nötig gebaut werden. Bauteilspeicher, wie z. B. Fußbodenheizungen gelten nicht als Ersatz für einen thermischen Speicher, da diese im Sommer nicht zur Verfügung stehen.

Definition Bauteilspeicher

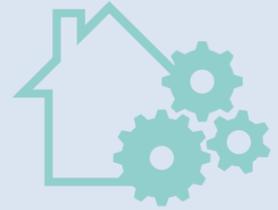
Als Bauteilspeicher sind Betonkernaktivierung in den Betonzwischendecken, Fußbodenheizung mit mindestens 60 mm Estrich oder vergleichbare Wandheizungen zu verstehen. Heizwasser-Pufferspeicher, Brauchwarmwasserspeicher, Kombispeicher oder Latentwärmespeicher dürfen zusätzlich verwendet werden, gelten jedoch nicht als Ersatz für den Bauteilspeicher.

Thermisch betriebene Wärmepumpe

Eine thermisch betriebene Wärmepumpe (Gaswärmepumpe) leistet ihren Beitrag zur Systemdienlichkeit dadurch, dass diese im Winter praktisch keinen Strom aus dem Stromnetz benötigt. Dabei wird der Energiegehalt des Erdgases besonders effektiv genutzt und gegenüber der üblichen Gasheizung deutlich mehr an Wärme bereitgestellt.

Kopplung von Wärmepumpe mit Photovoltaik (PV)

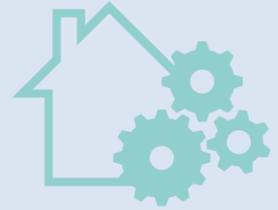
Ein Systemnutzen ist bei dieser Kombination dann gegeben, wenn zum Betrieb der Wärmepumpe selbsterzeugter PV-Strom verwendet wird. Um einen maximalen Stromertrag in der Heizperiode bzw. im Winter zu gewährleisten und gleichzeitig hohe Einspeisespitzen im Sommer, wenn bereits genügend (PV-)Strom im Netz vorhanden ist, zu vermeiden, ist der Neigungswinkel der Photovoltaikanlage auf den optimalen Winterbetrieb auszurichten. Gefördert wird hier der Ansatz, dieses System mit Hilfe eines Energiemanagementsystems künftig netzdienlich betreiben zu können. Als nicht förderungswürdig wird der Ansatz angesehen, Luftwärmepumpen ohne Energiemanagementsystem in Gebäuden mit höherem Heizwärmebedarf zu betreiben. Angesichts der geringen PV-Stromproduktion in den winterlichen Engpasszeiten, wenn gerade Luftwärmepumpen den höchsten Stromverbrauch aufweisen, würde man mit diesem System insbesondere bei Gebäuden mit höherem Heizwärmebedarf, hohe zusätzliche Stromlasten erzeugen. Im Falle des Fördertatbestandes T1.4 muss zusätzlich eine Photovoltaikanlage vorhanden sein, die die Wärmepumpe in der Heizperiode mit selbsterzeugtem Strom versorgt.



Effiziente Luft-/Wasser-Wärmepumpen mit Leistungsregelung

Auf eine Kopplung der Luft-/Wasser-Wärmepumpe mit einer PV-Anlage kann im Fördertatbestand T1.6 verzichtet werden. Hier muss jedoch sichergestellt werden, dass nicht nur das dazugehörige Gebäude und das Wärmeübergabesystem über günstige Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe verfügen, sondern auch die Wärmepumpe selbst. Aus diesem Grund werden hier nur Luft-/Wasser-Wärmepumpen gefördert, die in ihrer Leistung geregelt werden können und die folgenden COP-Grenzwerte einhalten: bei A-7/W35 $\geq 3,00$, bei A2/W35 $\geq 4,00$, bei A10/W35 $\geq 5,00$. Die Leistungszahl COP (Coefficient of Performance) gibt das Verhältnis von erzeugter Wärmeenergie zur eingesetzten elektrischen Energie an. Bei einem COP von 4 werden dabei mit nur einem Teil Strom vier Teile nutzbare Wärmeenergie erzeugt.

Einen Überblick über die am Markt verfügbaren Wärmepumpen mit den entsprechenden COP-Werten bietet die Übersicht zu „Wärmepumpen mit Prüfnachweis“, die vom BAFA zur Verfügung gestellt wird: http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ee_waermepumpen_anlagenliste.pdf



Fördervarianten und spezielle Anforderungen

Technik-variante	Komponenten und Detailanforderungen (jeweils in Kombination zu erfüllen)	TechnikBonus [Maximalbetrag]
Wärmepumpe mit Energiemanagementsystem und offener Schnittstelle		
T1.1	Erdwärmekollektor mit Sole-System <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 30 l/kW_{th} effektivem Volumen ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20$ W/m²K (s. Merkblatt A) 	2.000 €
T1.2	Sole- oder CO₂-Erdwärmesonden-System <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 30 l/kW_{th} effektivem Volumen ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20$ W/m²K (s. Merkblatt A) 	2.000 €
T1.3	Grundwasser-System <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 30 l/kW_{th} effektivem Volumen ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20$ W/m²K (s. Merkblatt A) 	2.000 €
T1.4	Kompressionswärmepumpen aller Art <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kombination mit PV-Anlage mit mindestens 5 kW_p Nennleistung ▪ Die PV-Anlage muss für einen optimierten Winterbetrieb mit einem Neigungswinkel zwischen 45° und 90° montiert sein. ▪ Bauteilspeicher als thermischer Speicher (Betonkernaktivierung oder Fußbodenheizung mit mindestens 60 mm Estrich oder vergleichbare Wandheizung) ▪ Der spezifische Heizwärmebedarf q_h des Hauses darf nicht mehr als 10,0 kWh/m²a nach EnEV bzw. 15,0 kWh/m²a nach PHPP betragen 	2.000 €
T1.5	Thermische Wärmepumpe (z. B. gasbetrieben) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 30 l/kW_{th} effektivem Volumen ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20$ W/m²K (s. Merkblatt A) 	2.500 €
T1.6	Luft-/Wasser-Wärmepumpen mit Leistungsregelung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bauteilspeicher als thermischer Speicher (Betonkernaktivierung oder Fußbodenheizung mit mindestens 60 mm Estrich oder vergleichbare Wandheizung) ▪ COP-Werte: bei A-7/W35 $\geq 3,00$, bei A2/W35 $\geq 4,00$, bei A10/W35 $\geq 5,00$ ▪ Der spezifische Heizwärmebedarf q_h des Hauses darf nicht mehr als 10,0 kWh/m²a nach EnEV bzw. 15,0 kWh/m²a nach PHPP betragen. 	2.000 €



Es sind folgende **Nebenanforderungen** zu erfüllen:

- Die Energiemanagementkomponenten verfügen:
 - Über eine geeignete elektronische und offen gelegte Schnittstelle zur Kommunikation mit einer (zukünftigen) Smart Meter Infrastruktur, um Netzdienstleistungen zur Verfügung zu stellen und flexible Bezugs- und Einspeisetarife verarbeiten zu können.
 - Über eine geeignete und offen gelegte Schnittstelle zur Fernsteuerung.
- Die Wärmepumpe ist gemäß DIN EN 12831 bedarfsgerecht auszulegen. Zusätzlich ist die VDI 4640 Blatt 2 für die thermische Nutzung des Untergrunds zu beachten.
- Der hydraulische Abgleich der Heizungsanlage ist durchzuführen.
- Die Umwälzpumpen im Heizsystem müssen die Energieeffizienzstandards gemäß Ökodesign-Richtlinie einhalten (aktuell gilt für Nassläuferpumpen in Heizwasserkreisläufen ein Energieeffizienzindex $EI \leq 0,23$).
- Es sind einheitlich Wärmemengenzähler nach DIN EN 1434 so einzubauen, dass die Wärmeverbräuche für Heizung und Brauchwarmwasser getrennt erfasst werden können.
- Niedertemperaturheizsystem: durch geeignete Maßnahmen wie Flächenheizsysteme wird sichergestellt, dass die benötigte max. Heizungsvorlauftemperatur $T_{VL} \leq 35^\circ\text{C}$ beträgt.
- Die Anlage darf nicht in einem Gebiet mit vorhandener bzw. mit geplanter Fernwärmeerschließung installiert werden (s. Merkblatt A).

Das Vorliegen der genannten Anforderungen wird durch die Unterschrift des Sachverständigen bestätigt.

Gemeinschaftslösungen

Das Förderprogramm fördert den Zusammenschluss mehrerer Ein-/Zweifamilienhäuser zu einem gemeinsamen privaten Versorgungsnetz, das aus einem Wärmenetz oder einem Kaltwassernetz (als gemeinsame Wärmequelle für Wärmepumpen) besteht. Das Versorgungsnetz ist in diesem Zusammenhang eine Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Kaltwasser oder Wärme und dient nicht einer gewerblichen Nutzung. Nahwärmerohre sind mit einer zweifach verstärkten Dämmung zu versehen.

Gemeinschaftslösungen zu dem TechnikBonus T1 sind förderfähig, wenn diese dasselbe Ziel wie die Einzelösungen verfolgen und die im Merkblatt genannten Anforderungen erfüllen. Es müssen mindestens ein Antrag des Anlagenbetreibers/der Anlagenbetreiber und ein Antrag für einen Hausanschluss vorliegen. Die Antragstellung erfolgt nicht über die Informations- und Antragsplattform www.EnergieBonus.Bayern, sondern formlos und direkt an die jeweils zuständige Bewilligungsbehörde. Diese legt die Höhe des Förderbetrags nach einer Einzelfallprüfung fest.

Kombinierbarkeit mit anderen Förderprogrammen

Der TechnikBonus ist mit anderen Förderprogrammen, insbesondere dem Marktanreizprogramm des BAFA, kombinierbar. Die Zuschusshöhen des TechnikBonus sind so bemessen, dass das BAFA keine Kürzungen seiner Zuschüsse vornimmt.

Weitere Angaben zu den Detailanforderungen und Definitionen finden sich z. B. auf der Informations- und Antragsplattform www.EnergieBonus.Bayern.