



Wärmeerzeugung im Gebäudebestand mit erneuerbaren Energien

Pelletkessel

Zentrale Heizungsanlagen mit Pelletkessel nutzen Biomasse als Brennstoff. Pellets sind kleine Presslinge, die überwiegend aus heimischen Hölzern hergestellt werden. Verwendung finden vor allem Sägeabfälle oder Reste aus der Holzverarbeitung. Pelletanlagen verfügen in der Regel über eine vollautomatische Beschickung des Kessels und bieten damit den gleichen Komfort wie andere Zentralheizungen.

Funktionsweise/Aufbau

Hauptbestandteile einer Pelletanlage sind:

- Pelletkessel
- Pelletlager und automatische Beschickung (Austragung)
- Heizungs-Pufferspeicher und Warmwasserspeicher bzw. Kombispeicher

Pelletkessel sind sowohl mit Heizwert- als auch mit Brennwerttechnik marktverfügbar. Brennwertkessel nutzen die Energie aus dem Abgas durch Kondensation des Wasserdampfes im Wärmeübertrager zur (Vor-)Erwärmung des Heizungswassers. Sie weisen daher eine bis zu 15 Prozent höhere Effizienz als Heizwertkessel auf. Anders als bei Gasheizungen werden bei Pelletheizungen immer noch viele Heizwertkessel installiert. Pelletkessel sind vergleichsweise träge im Aufheizverhalten und werden – auch um Starts/ Stopps zu reduzieren – mit einem Heizungs-Pufferspeicher kombiniert. Im Ein- und Zweifamilienhausbereich sind das in der Regel Kombispeicher mit integrierter Trinkwassererwärmung. Sie ermöglichen auch die Einbindung erneuerbarer Energien aus anderen Quellen.

Pelletkessel

Pelletlager und Austragung

Für die Lagerung von Pellets muss eine entsprechende Fläche möglichst nah am Kessel zur Verfügung stehen. Die Bevorratung erfolgt in Lagerräumen oder in Gewebetanks (Pelletsilo). Das Pelletlager muss sauber und trocken und für die Befüllung von außen zugänglich sein. Es verfügt über einen Befüllstutzen und eine Belüftung. Alternativ zur Lagerung der Pellets im Gebäude sind Pellettanks zur ober- oder unterirdischen Außenaufstellung verfügbar.

Die Zuführung der Pellets zum Kessel kann je nach Einbausituation mit einer Entnahmeschnecke oder mit einem Vakuum-Saugsystem erfolgen. Eine Entnahmeschnecke bietet sich bei der Aufstellung unmittelbar in der Nähe des Pelletlagers an. Ein Vakuum-Saugsystem kann Höhenunterschiede überbrücken, beispielsweise bei der Aufstellung des Kessels in einem entfernteren Raum. Die maximal mögliche Förderlänge des Saugsystems hängt vom gegebenenfalls zu überbrückenden Höhenunterschied und der Saugturbinen-Leistung ab.



Abbildung 1: Pelletkessel mit Lagerraum und Saugzug-austragung

Die Bemessung des Pelletlagers für Ein- und Zweifamilienhäuser erfolgt meist in Abhängigkeit von der Gebäudeheizlast für eine einmalige Befüllung pro Jahr. Das notwendige Raumvolumen ergibt sich aus der Heizlast in kW \cdot 0,9 m³/kW. Durch die Konstruktion von Lagerraum bzw. Gewebesilo können etwa 65 Prozent des Raumvolumens genutzt werden.

Beispiel: Bei einer Heizlast von 10 kW ist ein Raumvolumen von 9 m³ erforderlich. Mit einem Schüttgewicht der Pellets von 650 kg/m³ fasst ein Lagerraum oder Gewebesilo 3,8 t.

An Pelletlagerräume in der üblichen Größe für Ein- und Zweifamilienhäuser werden keine zusätzlichen brand-schutztechnischen Anforderungen gestellt. Eine Reinigung des Pelletlagers wird alle zwei bis drei Befüllungen empfohlen.



Abbildung 2: Pelletkessel mit Gewebesilo und Schnecken-austragung

Betrieb und Kombinationsmöglichkeiten

Pelletkessel können als alleinige Wärmeerzeuger die Versorgung mit Wärme für Raumheizung und Trinkwassererwärmung übernehmen. Um den vergleichsweise ineffizienten Betrieb des Pelletkessels im Sommer zu vermeiden, ist eine mit einem weiteren Wärmeerzeuger kombinierte oder getrennte Trinkwassererwärmung zu empfehlen.

Eine mögliche Kombination ist der Betrieb von Pelletkessel mit solarer Trinkwassererwärmung. Der Kessel kann dann außerhalb der Heizperiode außer Betrieb genommen werden.

Alternativ ist bei einer Trinkwassererwärmung in Verbindung mit einem Pelletkessel auch die Einbindung von Strom aus einer Photovoltaik-Anlage möglich. Dann wird das Wasser im Speicher über einen Elektro-Heizstab erwärmt und der Kessel kann im Sommer ebenfalls außer Betrieb genommen werden.

Die Trinkwassererwärmung kann auch getrennt vom Pelletkessel, beispielsweise über dezentrale elektrische Durchlauferhitzer oder eine Warmwasser-Wärmepumpe, erfolgen.

Weitergehende Informationen zu Solarthermie-Hybrid-
heizungen und Warmwasser-Wärmepumpen sind den
Factsheets zu diesen Wärmeerzeugern zu entnehmen.

Der Einsatz von Biomassekesseln kann insbesondere dann eine Option sein, wenn hohe Systemtemperaturen (≥ 70 °C) realisiert werden müssen.

Pelletkessel

Umweltwirkung

Die Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) gibt bei Errichtung und Betrieb von Kesseln auf Basis fester Brennstoffe Emissionsgrenzwerte für Staub und Kohlenstoffmonoxid (CO) vor. Für Kessel mit Leistungen im gängigen Ein- und Zweifamilienhausbereich betragen diese 20 mg/m³ Staub und 400 mg/m³ CO. Weiterhin muss entsprechend BImSchV für automatisch beschickte Anlagen ein Wasser-Wärmespeicher mit einem Volumen von mindestens 20 Litern je Kilowatt Nennwärmeleistung verwendet werden.

Effizienz und Erfüllung der Vorgabe zum Betrieb mit 65 Prozent erneuerbarer Energie

Neu eingebaute oder aufgestellte Heizungsanlagen müssen im Regelfall entsprechend Gebäudeenergiegesetz (GEG) (ab 01.01.2024) mindestens 65 Prozent der von der Anlage bereitgestellten Wärme (Erzeugernutzwärmeabgabe) mit erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen. Bei verbundenen Anlagen zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung gilt dies für das Gesamtsystem. Bei getrennter Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser gilt die Vorgabe jeweils für das Einzelsystem, das neu eingebaut oder aufgestellt wird.

Die Nutzung von fester Biomasse wie Pellets in einem Biomassekessel ist eine Erfüllungsoption. Die Biomasse muss den genauen Anforderungen des GEG genügen.

Erfolgt eine dezentrale elektrische Trinkwassererwärmung, gilt die Anforderung an die Warmwasserbereitung ebenfalls als erfüllt. Bei Einsatz elektrischer Durchlauferhitzer müssen diese elektronisch geregelt sein. Ebenso erfüllt eine Kombination von Biomassekessel mit einer getrennten zentralen Warmwasser-Wärmepumpe die Anforderungen.

Kennwerte und Kosten

Pelletkessel werden über die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) – Zuschuss: Anlagen zur Wärmeerzeugung gefördert. Die Förderrichtlinie wurde 2023 überarbeitet und trat am 01.01.2024 in Kraft (weitere Informationen siehe Hintergrund-Factsheet).

Neben der Grundförderung von 30 Prozent sind zusätzliche Förderkomponenten abhängig vom Ambitionsniveau und der persönlichen Situation und im Hintergrund Factsheet übersichtlich dargestellt. Die Obergrenze einer Förderung

liegt bei 55 Prozent, selbstnutzende Eigentümer können bis zu 70 Prozent Förderung erhalten.

Fördervoraussetzungen sind:

- Pelletkessel müssen mit einer anderen erneuerbaren Anlage zur Trinkwassererwärmung (Warmwasserwärmepumpe, Solarthermie oder elektrische Warmwasserbereitung mit PV-Strom) kombiniert werden, wenn der Klimageschwindigkeits-Bonus genutzt werden soll. Der Bonus wird nur für Wohngebäude gewährt.
- Jahreszeitbedingter Raumheizungsnutzungsgrad (ETAs) mindestens 81 Prozent.
- Für Pelletkessel mit Staubemissionen von max. 2,5 mg/m³ wird ein Emissionsminderungs-Zuschlag von pauschal 2.500 € gewährt. Dieser Zuschlag wird unabhängig von der Höchstgrenze der förderfähigen Ausgaben gewährt.
- Einbindung eines Pufferspeicher-Volumens von mindestens 30 Liter je kW Nennwärmeleistung.

Pelletkessel mit solarer Trinkwassererwärmung		
Energieverbrauch	geringer Verbrauch	13.400 kWh/a
	hoher Verbrauch	23.200 kWh/a
Energiekosten	geringer Verbrauch	1.300 €/a
	hoher Verbrauch	2.200 €/a
Investitionskosten	Pelletanlage (ohne TWE)	24.000 €
	Lagerung und Austragung	4.500 €
	Solare Trinkwassererwärmung	9.500 €
Instandsetzungsaufwand		3,0 % der Investitionskosten
	Wartungskosten / sonstige jährliche Kosten	400 €
Lebensdauer	Pelletkessel	15 Jahre
	Lagerung	20 Jahre



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Kontakt:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Arne Höllen
Seniorexperte, Klimaneutrale Gebäude
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 30 66 777-641
E-Mail: arne.hoellen@dena.de

E-Mail: info@dena.de / info@gebaeudeforum.de
Internet: www.dena.de / www.gebaeudeforum.de

Alle Rechte sind vorbehalten.
Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.