



Wärmeerzeugung im Gebäudebestand mit erneuerbaren Energien

Hackschnitzelkessel

Zentrale Heizungsanlagen mit Hackschnitzelkessel nutzen Biomasse als Brennstoff. Hackschnitzel stammen als Abfallprodukt vorwiegend aus der heimischen Forstwirtschaft oder der Holzindustrie. Die Anlagen verfügen über eine vollautomatische Beschickung des Kessels und bieten damit den gleichen Komfort wie andere Zentralheizungen.

Funktionsweise/Aufbau

Hauptbestandteile einer Hackschnitzelanlage sind:

- Hackschnitzelkessel
- Lager und automatische Beschickung (Austragung)
- Heizungs-Pufferspeicher und Warmwasserspeicher

Hackschnitzelkessel werden dort eingesetzt, wo ein durchgehend hoher Wärmebedarf besteht und die Hackschnitzel in räumlicher Nähe zur Verfügung stehen. Dies ist vorwiegend im ländlichen Bereich der Fall. Die Hackschnitzelanlagen versorgen dann oft ein Gebäudenetz mit mehreren Wohngebäuden. An Wärmeerzeuger, die in Gebäudenetze (2 bis 16 Gebäude, maximal 100 Wohneinheiten) einspeisen, gelten in Bezug auf den Anteil erneuerbarer Energien dieselben Anforderungen wie an Anlagen für Einzelgebäude.

Es stehen Hackschnitzelkessel mit einer Leistung ab etwa 20 kW zur Verfügung. Alternativ können Pelletkessel mit kleinerer Leistung eingesetzt werden.

Weitergehende Informationen zum Wärmeerzeuger Pelletkessel sind dem entsprechenden Factsheet zu entnehmen.

Hackschnitzelkessel

Hackschnitzellager und Austragung

Für die Lagerung der Hackschnitzel muss eine entsprechende Fläche in der Nähe des Kessels zur Verfügung stehen. Die Bevorratung erfolgt üblicherweise in Lagerräumen, unterirdisch außerhalb des Gebäudes oder in Nebengebäuden. Das Hackgut wird mit einem Lkw angeliefert, woraus es in einen unterirdischen Bunker geschüttet oder in ebenerdige Lager mit Kipplader, Gebläse bzw. Förderschnecken eingebracht wird.

Die Hackschnitzel können dem Kessel aus dem Lager über eine Förderschnecke direkt zugeführt werden. Alternativ wird mit einem Saugsystem das Hackgut zu einem separaten Vorratsbehälter neben dem Kessel transportiert, der über eine Schnecke den Kessel versorgt.



Abbildung 1: Hackschnitzelkessel mit Lager und Austragung

Hackschnitzel werden üblicherweise in Schüttraummetern (Srm) bemessen. Ihr Heizwert ist von der Holzart und dem Wassergehalt abhängig. Für einen optimalen Betrieb sollten Hackschnitzel einen Wassergehalt von 20 bis 30 Prozent aufweisen.

Baumart	Heizwerte von Hackschnitzeln ¹	
	Wassergehalt 20 % kWh/Srm	Wassergehalt 30 % kWh/Srm
Fichte	762	745
Kiefer	866	847
Buche	1.077	1.052
Eiche	1.102	1.077
Pappel	681	666

Beispiel: Beträgt der Jahresbedarf an Wärme für Heizung und Trinkwarmwasser für ein Wohngebäude 23.000 kWh/a, sind dafür jährlich etwa 20 bis 30 Schüttraummeter an Hackschnitzeln notwendig.

Das Hackschnitzellager sollte gut belüftet und regelmäßig ganz entleert werden, um Schimmelbildung am Hackgut zu vermeiden. An Hackschnitzellager in Ein- und Zweifamilienhäusern werden keine zusätzlichen brandschutztechnischen Anforderungen gestellt.

Betrieb und Kombinationsmöglichkeiten

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

Eine mögliche Kombination ist der Betrieb von Hackschnitzelkesseln mit solarer Trinkwassererwärmung. Dann kann der Kessel außerhalb der Heizperiode außer Betrieb genommen werden.

Alternativ ist bei mit einem Hackschnitzelkessel verbundener Trinkwassererwärmung 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 gehen.

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

Weitergehende Informationen zu Solarthermie-Hybridheizungen 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.

¹ Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft – Merkblatt 12: Der Energiegehalt von Holz. Juli 2014

Hackschnitzelkessel

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 ist entsprechend BImSchV für automatisch beschickte Anlagen ein Wasser-Wärmespeicher mit einem Volumen von mindestens 20 Litern je Kilowatt Nennwärmeleistung vorzusehen.

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 Hackschnitzeln 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

Hackschnitzelanlagen 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:

- Hackschnitzelkessel 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 Hackschnitzelkessel 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.

Angaben zu den Investitionskosten bei Einsatz eines Hackschnitzelkessels erfolgen nicht, sie können individuell sehr unterschiedlich ausfallen.

Hackschnitzelkessel mit solarer Trinkwassererwärmung		
Energieverbrauch	geringer Verbrauch	wenig geeignet
	hoher Verbrauch	24.600 kWh/a
Energiekosten	geringer Verbrauch	wenig geeignet
	hoher Verbrauch	1.200 €/a
Investitionskosten	Hackschnitzelanlage (ohne TWE)	individuell
	Lagerung und Austragung	individuell
	Solare Trinkwassererwärmung	9.500 €
Instandsetzungsaufwand		3,0 % der Investitionskosten
Wartungskosten / sonstige jährliche Kosten		400 €
Lebensdauer	Hackschnitzelkessel	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.