

**Das Land gibt jährlich rd. 25 Mio. € für den Bezug von Heizöl und Erdgas aus. Durch den Einsatz von Holzhackschnitzel-Heizanlagen, insbesondere in größeren Liegenschaften, könnten Heizkosten eingespart werden; zugleich wäre dies ein Beitrag zum Umweltschutz.**

## 1 Ausgangslage

Private, gewerbliche und kommunale Betreiber setzen zunehmend Holzhackschnitzelanlagen für die Wärmebereitstellung ein. Das Land Baden-Württemberg fördert ihren Bau mit Zuschüssen<sup>1</sup>.

Die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung baute bisher nur vereinzelt solche Anlagen, z. B. dann, wenn sich die Forstverwaltung mindestens teilweise an den Kosten beteiligte.

Der Anteil der Landesliegenschaften, die mit Erdgas und Heizöl beheizt werden, beträgt 40 %; bei diesen besteht ein Potenzial, fossile Energieträger durch regenerative Energieträger, speziell Holzhackschnitzel, zu ersetzen. Die anderen 60 % der Landesliegenschaften werden mit Fernwärme, überwiegend aus Kraft-Wärme-Koppelungsanlagen, beheizt; damit sind geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden.

Das StRPA Freiburg hat die Investitionsausgaben und Betriebskosten mehrerer kleiner Baumaßnahmen untersucht, die auf Holzhackschnitzelanlagen umgestellt wurden, während der RH die Wirtschaftlichkeit von großen Holzhackschnitzelanlagen in zwei Zentren für Psychiatrie prüfte. Die Untersuchungen zeigten, dass diese Holzhackschnitzelanlagen wirtschaftlicher sind als vergleichbare Heizanlagen mit Erdgas- oder Heizölbefuerung.

## 2 Gegenüberstellung der Heizkosten von Holzhackschnitzelanlagen und Erdgas- bzw. Heizölanlagen

Die Darstellung realisierter Anlagen in Schaubild 1 soll die Wirtschaftlichkeit von Holzhackschnitzelanlagen verdeutlichen. Der Ermittlung der Heizkosten liegt die Richtlinie zur Berechnung der Kosten von Wärmeversorgungsanlagen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI 2067) zugrunde. Die Ermittlung einzelner Parameter erfolgte in Anlehnung an einen Erlass des FM<sup>2</sup>. Die erforderlichen Daten wurden vor Ort erhoben oder von der Staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung zur Verfügung gestellt. Die Heizkosten setzen sich zusammen aus

---

<sup>1</sup> Der Umweltplan Baden-Württemberg vom Dezember 2000 als Beitrag des Landes zu der 1992 in Rio de Janeiro verabschiedeten Agenda 21 enthält u. a. verpflichtende Ziele bei der Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen; Ministerratsbeschluss vom 20.09.1999; Richtlinie des MLR für das „Förderprogramm EnergieHolz Baden-Württemberg“.

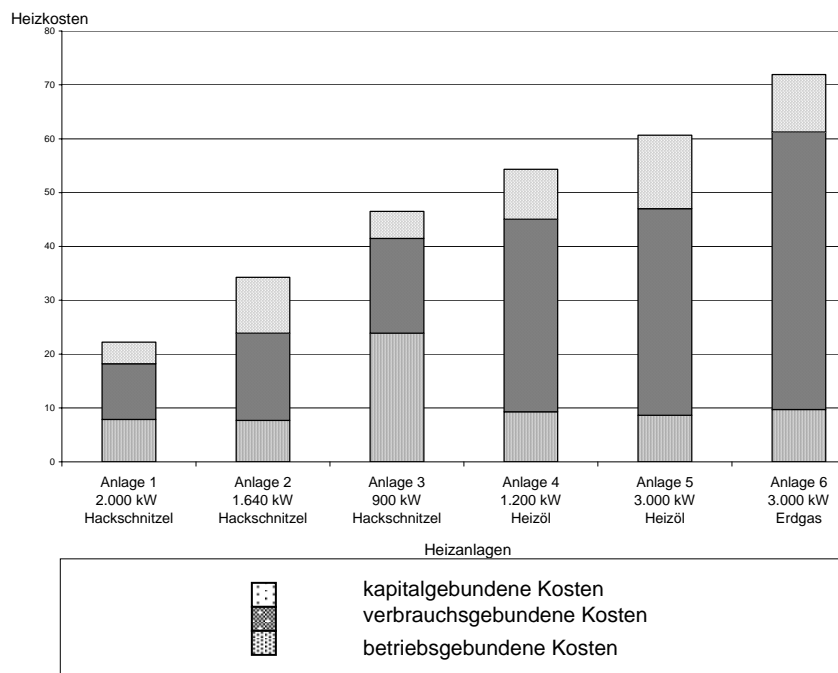
<sup>2</sup> Der Erlass vom 03.08.1998 behandelt das Berechnungsverfahren für die Heizkosten von landeseigenen Heizzentralen. Zum Beispiel sind dabei normierte Hochbaukosten für die Heizzentralen und Brennstofflager enthalten. Des Weiteren wurden Kosten für Bauunterhaltung berücksichtigt.

- den kapitalgebundenen Kosten (Annuitäten für die Investitionsausgaben<sup>3</sup>),
- den verbrauchsgebundenen Kosten (Brennstoff- und Hilfsenergiekosten) und
- den betriebsgebundenen Kosten (Wartungs-, Instandhaltungs- und Bedienungskosten, Verwaltungskosten, Gebühren).

Im Schaubild 1 sind die ermittelten Heizkosten und die Anteile der Kostenarten der verschiedenen Varianten in € je Megawattstunden (MWh) dargestellt.

Schaubild 1

Anteil einzelner Kostenarten an den Heizkosten (in € je MWh)



#### Anlage 1: Zentrum für Psychiatrie A

Das Heizwerk hat zwei mit Erdgas befeuerte Warmwasserkessel sowie einen mit Hackschnitzeln befeuerten Dampfkessel (Baujahr 2001/2002), der 2.000 kW Wärme für das Fernheiznetz liefert. In der Liegenschaft sind mehr als 50 Gebäude an das Heizwerk angeschlossen.

#### Anlage 2: Zentrum für Psychiatrie B

Der mit Hackschnitzeln befeuerte Dampfkessel des Zentrums für Psychiatrie B liefert seit 1997 Wärme für das Fernheiznetz und Wirtschaftsdampf. Daneben sind noch zwei Warmwasserkessel und ein Blockheizkraftwerk vorhanden, die mit Heizöl und Erdgas befeuert werden. An die Heizzentrale sind 30 Gebäude angeschlossen.

<sup>3</sup> Für die Investitionskosten wurden in den nachfolgenden Berechnungen ausschließlich die Kosten der Wärmeerzeugung inkl. Brennstofflager, d. h. auch der Schüttbunker für die Holz hackschnitzel bzw. Heizöltanks, berücksichtigt. Nicht enthalten sind die Kosten für die Wärmeverteilung.

Anlage 3: Forstliches Ausbildungszentrum

Die Heizzentrale des Forstlichen Ausbildungszentrums versorgt einen Gebäudekomplex von acht Gebäuden (Nutzfläche = 5.200 m<sup>2</sup>) mit Wärme. Sie wurde 1994 auf zwei Warmwasserkessel mit Holzhackschnitzel-Feuerung umgestellt. Der Holzhackschnitzelbunker hat ein Volumen von 200 m<sup>3</sup>. Die Wärmeverteilung erfolgt über ein kleines Nahwärmenetz.

Anlage 4: Behördenzentrum

An die zwei mit Heizöl befeuerten Warmwasserkessel der Heizzentrale sind mehrere Behörden mit einer Nutzfläche von rd. 8.500 m<sup>2</sup> angeschlossen.

Anlage 5: Justizvollzugsanstalt

In der Justizvollzugsanstalt sind zwei Warmwasserkessel und ein Dampfkessel installiert. Alle drei Kessel sind mit Heizöl beheizt; die angeschlossene Nutzfläche beträgt rd. 28.500 m<sup>2</sup>.

Anlage 6: Fachhochschule

Die Heizzentrale besteht aus drei mit Erdgas befeuerten Warmwasserkesseln. An das Nahwärmenetz sind sieben Gebäude mit 20.500 m<sup>2</sup> Nutzfläche angeschlossen.

Um die Auswirkungen auf die jährlichen Heizkosten darzustellen, wurden für drei mit Hackschnitzeln betriebene Anlagen Vergleichsberechnungen durchgeführt. Dabei wurde angenommen, diese Heizanlagen würden mit fossilen Brennstoffen betrieben. Die Heizkosten beinhalten die kapital-, verbrauchs- und betriebsgebundenen Kosten, s. oben. In der Übersicht sind die Ergebnisse dargestellt.

Übersicht

Vergleich der jährlichen Heizkosten

Heizanlage	Wärme- verbrauch	Investitionsausgaben		Heizkosten		Ersparnis durch Holzhack- schnittel	
		Holzhack- schnittel	Heizöl/ Erdgas	Holzhack- schnittel	Heizöl/ Erdgas	in €/Jahr	in %
	in MWh	in €		in €/Jahr		in €/Jahr	in %
Anlage 1: Zentrum für Psychiatrie A	12.000	1.100.000	250.000	272.000	441.000	169.000	38
Anlage 2: Zentrum für Psychiatrie B	5.600	599.000	210.000	201.000	317.000	116.000	37
Anlage 3: Forstliches Ausbildungs- zentrum	1.270	271.000	232.000	55.000	87.000	32.000	37

Ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit der Holzhackschnitzel ist deren günstiger Bezugspreis, der etwa ein Drittel des Bezugspreises von Erdgas beträgt. Die Investitionsausgaben für Holzhackschnitzelanlagen sind jedoch höher als bei konventionellen Anlagen (Erdgas, Heizöl). Infolge dieser höheren Kosten kann die Wirtschaftlichkeit von Holzhackschnitzelanlagen nach den Erkenntnissen der Finanzkontrolle ab einer Anlagenleistung von 150 kW beginnen.

Erdgas ist nach Fernwärme, die hier nicht mitbetrachtet wird, und vor Heizöl der wichtigste Energieträger bei Landesliegenschaften; der Erdgaspreis ist an die

Entwicklung des Heizölpreises gekoppelt. Von den Kosten für Brennstoffe (ohne Fernwärme) in Höhe von 25 Mio. € werden rd. 80 % für Erdgas aufgewendet.

Gegenüber Erdgas und Heizöl errechnet sich für den Einsatz von Holzhackschnitzeln eine Kosteneinsparung von rd. 37 % (Zentrum für Psychiatrie A: 12.000 MWh, 38 %; Zentrum für Psychiatrie B: 5.600 MWh, 37 %; Forstliches Ausbildungszentrum: 1.270 MWh, 37 %). In dieser Ersparnis sind die höheren Investitions- und Personalausgaben (z. B. Bedienung durch eigenes oder fremdes Personal) eingerechnet. Mittelfristig erwartet der RH weitere Kostenvorteile für die Holzhackschnitzelanlagen. Von 1990 bis 2003 erhöhten sich z. B. die Heizölpreise um etwa 41 %, während die Investitionsausgaben langsamer anstiegen: seit 1990 um etwa 25 %. Im Vergleich dazu sind die Brennstoffkosten für Holzhackschnitzel seit 1998, dem Zeitpunkt des zunehmenden Einsatzes von Holzhackschnitzeln, relativ konstant geblieben. Die Preisentwicklung der Brennstoffe wird die Heizkosten also zunehmend stärker beeinflussen als die Entwicklung bei den Investitionsausgaben.

### 3 Bewertung und Empfehlungen

Das Land verfügt über rd. 1.800 Dienstgebäude mit einer Nutzfläche von jeweils mehr als 1.000 m<sup>2</sup>, s. Drs. 13/3389. Diese haben den größten Anteil am Wärmeverbrauch; gleichzeitig sind Heizleistungen von mehr als 150 kW erforderlich. Zur Nutzfläche kommen noch zu beheizende Verkehrsflächen und Funktionsflächen hinzu. Viele dieser Dienstgebäude, soweit sie vor In-Kraft-Treten der Wärmeschutzverordnung von 1982 errichtet wurden, haben einen Wärmebedarf von mehr als 120 W/m<sup>2</sup> beheizte Nettogrundrissfläche. Unter diesen Voraussetzungen errechnet sich für die Heizzentrale eine erforderliche Heizleistung von mindestens 180 kW.<sup>4</sup> Allgemein sollte deshalb bei größeren Neubauten und Sanierungen größerer Liegenschaften die Einrichtung von Hackschnitzelheizungen in die Planung einbezogen werden, auch wenn in Einzelfällen die Infrastruktur für die Brennstofflieferung, die Gebäudelage oder die Gebäudegestaltung problematisch sein sollten.

Vorstellbar wäre eine solche Substitution fossiler Brennstoffe innerhalb eines üblichen Erneuerungszyklus' von Heizzentralen in 15 bis 20 Jahren. Im Rahmen der erforderlichen Investitionen werden neben anderen Anlageteilen in der Regel die Heizkessel und Brenner ausgetauscht. Schon in der Vergangenheit waren diese Investitionen immer wieder mit der Umstellung auf andere Brennstoffarten verbunden, z. B. von Kohle oder Heizöl auf Erdgas und Fernwärme. In einigen Liegenschaften können evtl. ehemalige Kohlebunker und Heizöllagerräume als Holzhackschnitzellager genutzt werden; das erhöht zusätzlich die Wirtschaftlichkeit der Umstellung auf Holzhackschnitzelheizungen.

So kann z. B. bei einem der untersuchten Objekte mit einem Kapitalmehraufwand von 0,46 Eurocent/kWh (inkl. baulicher Kosten für Bevorratung) bei den Heizkosten eine Reduzierung um 3,01 Eurocent/kWh erzielt werden, per saldo also 2,55 Eurocent/kWh bzw. 25,50 €/MWh.

Insbesondere bei größeren Anlagen bieten Hackschnitzelheizungen gegenüber den mit Heizöl und Erdgas betriebenen Heizungen wirtschaftliche Vorteile; die größten Vorteile ergeben sich beim Ersatz von Erdgas durch Holzhackschnitzel im Grundlastbetrieb, wenn hohe Vollbenutzungsstundenzahlen erreicht werden.

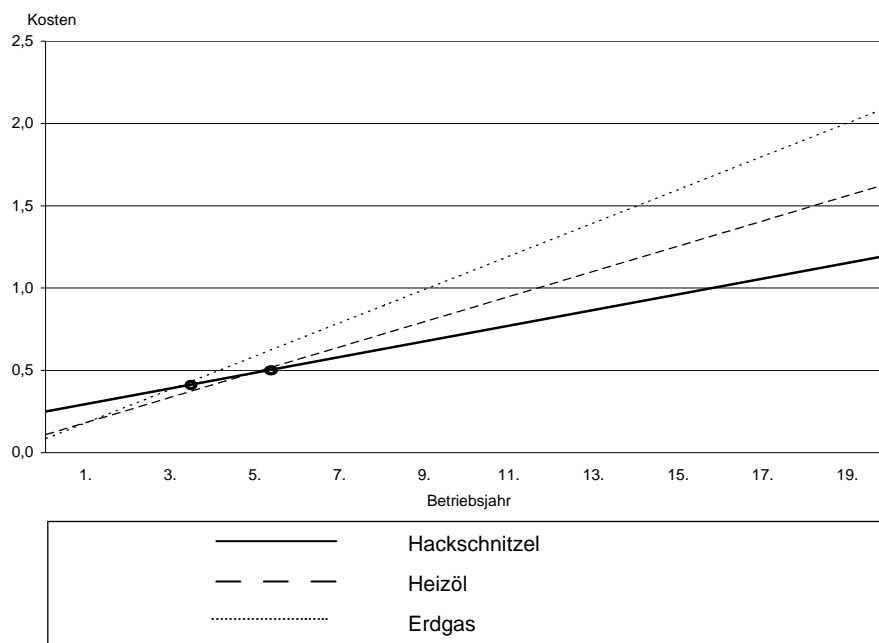
---

<sup>4</sup> 1.500 m<sup>2</sup> beheizte Nettogrundrissfläche \* 120 W/m<sup>2</sup> beheizte Nettogrundrissfläche = 180 kW

Die vereinfachte Darstellung in Schaubild 2 zeigt beispielhaft die Größenordnung der finanziellen Auswirkungen bei unterschiedlichen Investitionsentscheidungen, ausgehend von Investitionsausgaben in Höhe von 100.000 € für eine mit Heizöl bzw. Erdgas befeuerte Heizzentrale und von 200.000 € für eine Hackschnitzelanlage. In allen drei Fällen soll es sich um Heizzentralen mit 1.000 kW Leistung und einer Jahreserzeugung von 2.000 MWh handeln. Der Zeitraum von 20 Jahren entspricht der realen Lebensdauer der meisten Anlagen des Landes; sie kann auch höher liegen. Für Strom, Betreuungsaufwand usw. wurden unterschiedliche Kostenansätze berücksichtigt.

Schaubild 2

Kosten einer Heizzentrale während der Betriebsdauer von 20 Jahren (in Mio. €)



Bei Laufzeiten von mehr als 20 Jahren nehmen die möglichen Einsparungen noch zu, wenn beim Bau der Anlage wegen der vermeintlich vorrangigen Bedeutung der Investitionsausgaben die Entscheidung zugunsten von Heizöl oder Erdgas fiel.

Durch die Reduzierung der Brennstoffbezugskosten beim Einsatz von Hackschnitzel könnte der Landeshaushalt nachhaltig entlastet werden. Wenn ein Viertel des Erdgasverbrauchs von Landesliegenschaften (rd. 250.000 MWh) durch Holzhackschnitzel substituiert würde, könnten mindestens 5 Mio. € jährlich bei den Heizkosten eingespart werden.

Liegenschaften, deren Wärmeversorgung mit Heizöl erzeugt wird, können in der Regel noch einfacher mit Holzhackschnitzelheizungen ausgestattet werden, weil dort oftmals als Holzhackschnitzellager verwendbare Heizöllagerräume und Zufahrtsmöglichkeiten für die Heizöltankfahrzeuge und damit für Silofahrzeuge mit Holzhackschnitzel bestehen.

Neben den direkten Haushaltsentlastungen bieten Holzhackschnitzelanlagen zudem regionale ökonomische und ökologische Vorteile. Dies ist auch der Hin-

tergrund für die Förderung dieser Anlagen im privaten und gewerblichen Bereich durch das MLR. So können neben den Wärmekosten auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Quellen reduziert werden.

Der RH schlägt deshalb vor,

- bei staatlichen Neubauten oder Ersatzbeschaffung größerer Heizanlagen den Einsatz von Hackschnitzelanlagen zu bevorzugen und
- weitere verwaltungsinterne Finanzierungsprogramme (z. B. das so genannte VIRE) einzusetzen, um den Einbau von Holzhackschnitzelanlagen zu unterstützen.

So können im Wege der erforderlichen Investitionen die Mehrkosten gering gehalten und neben den Brennstoffbezugskosten auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden.

Bei einer Leistung zwischen 150 kW und 500 kW sollten Einkesselanlagen eingesetzt werden. Die Kesselleistung ist dabei sorgfältig auf die Heizlast auszulegen; evtl. können mit einem Pufferspeicher, der Lastspitzen abdeckt, die Kesselleistung kleiner gehalten und damit die Brennerlaufzeiten verlängert und die Wirtschaftlichkeit erhöht werden. Eine Überdimensionierung ist auf jeden Fall zu vermeiden.<sup>5</sup>

Bei Mehrkesselanlagen für Leistungen von mehr als 500 kW sind Holzfeuerungen möglichst für die Grundlast auszulegen. Der Anteil an der Gesamtleistung sollte dazu zwischen 40 % und maximal 50 % liegen, um eine möglichst hohe Betriebsdauer zu erreichen. Mit zunehmender Laufzeit eines Kessels verringert sich die Bedeutung der Investitionsausgaben an den Heizkosten und die Brennstoffkosten treten in den Vordergrund.

#### 4 Stellungnahme des Ministeriums

Das FM teilt die Auffassung des RH, dass Holzhackschnitzelheizungen bei der Entscheidungsfindung für den Wärmeträger bei Neubauten und Sanierungen stärker berücksichtigt werden müssen, und begründet dies insbesondere mit der Preisentwicklung bei den fossilen Energieträgern und mit umweltpolitischen Gesichtspunkten. Im Einzelfall müsse auf der Basis einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung unter Einbeziehung der personellen Möglichkeiten für den Bedienungsaufwand und der vorhandenen Infrastruktur für die Belieferung sowie unter Anrechnung eines „Bonus-Faktors“ für die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen entschieden werden, ob eine Holzheizung sinnvoll ist.

Der Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg habe bereits mit der Umsetzung begonnen und neben der Durchführung von Schulungsmaßnahmen bei einigen bevorstehenden Baumaßnahmen Holzheizungen geplant.

---

<sup>5</sup> Es sind mehr als 2.000 Vollbenutzungsstundenzahlen erforderlich.