

Mitteilung	<b>6202/2020</b>	<b>Klimaschutz</b> Herr Lippert
<b>Vergleich klimafreundlicher Heizungsanlagen für den neugeplanten Betriebshof</b>		
<b>Folgenden Gremien zur Kenntnis:</b> <b>Bauausschuss</b>		

**Information:**

**Wahl der Heizungsanlage Betriebshof im Fastnachstück an den weißen Wacken**

**Ausgangslage:**

Für den neuen Betriebshof soll eine Heizung geplant werden, die mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Möglich ist daher grundsätzlich die Beheizung mittels strombetriebener Wärmepumpe, (Sole, Luft-Luft, Luft-Wasser) mittels Biomasse (Pellet oder Hackschnitzel) oder durch ein Gasbetriebenes BHKW. Unterstützt werden könnte das Heizungssystem zusätzlich durch eine Solarthermieanlage.

**Kurzfassung Heizungsanlage optimaler Betriebshof:**

Bei einer ersten Betrachtung von regenerativen Heizungsanlagen bieten sich zwei Systeme besonders an. Einerseits die Holzhackschnitzelheizung, andererseits die Sole Erdwärmepumpe. Beide Systeme sind in Betriebshöfen bereits praktisch erprobt. Die Wärmepumpe nutzt der Betriebshof Koblenz, eine Hackschnitzelanlage der Bauhof der Stadt Büren (Stadt in Westfalen, 23.000 Einwohner). Beide Städte und Betriebsleiter der Bauhöfe sind mit der gewählten Heizungsanlage sehr zufrieden.

Über die Kosten der beiden Systeme kann keine zuverlässige Aussage getroffen werden, daher soll die Kostenermittlung durch einen Fachplaner erfolgen.

Die Folgende Tabelle stellt die Vor- und Nachteile der beiden Systeme gegenüber

<b>Strombetriebene Sole Wärmepumpe</b>	<b>Holzhackschnitzelanlage</b>
<b>Vorteile</b>	
Geringe Wartungskosten und Aufwand	Günstiger Energieträger
Geringer Platzbedarf	Nutzung von eigenem Holz/ Abfall möglich
Keine Brennstoffbeschaffung	Hohe Vorlauftemperaturen möglich
Kein Lager nötig	
<b>Nachteile</b>	
Geringe Vorlauftemperatur	Hoher Platzbedarf durch Brennstofflager
Höhere Kosten für die Wärmeverteilung	Regelmäßige Brennstoffbelieferung nötig
Geringfügig höhere Brennstoffkosten	Höhere Wartungskosten
Erdsonden sind nötig (Genehmigung unklar)	Höhere Fehleranfälligkeit

Der Vergleich macht deutlich, dass sich unter Betrachtung der reinen technischen Daten

keine eindeutige Empfehlung für ein System abgegeben werden kann. Aufgrund der Größe und Komplexität der Heizungsanlagen ist es nötig ein Fachbüro mit der Untersuchung einer geeigneten Heizungsanlage für den Betriebshof zu beauftragen. Die beiden vorgeschlagenen Heizungssysteme sollten bei der Wahl einer geeigneten Heizung berücksichtigt werden.

## **Analyse der Heiztechniken**

### Wärmepumpe:

Das Heizen mittels Wärmepumpe erscheint bei erster Betrachtung der Nutzung und der Gegebenheiten nicht sinnvoll. Hintergrund ist, dass eine Wärmepumpenanlage in der Regel mit niedrigen Vorlauftemperaturen arbeitet und daher eher für eine konstante Beheizung mittels großer Flächenkollektoren geeignet ist. Im Betriebshof kommt es aber regelmäßig vor, dass durch das Öffnen mehrerer Tore größere Wärmemengen schnell wieder zur Verfügung gestellt werden müssen, während nachts und am Wochenende ein geringerer Heizbedarf vorhanden ist. Doch dieses Problem lässt sich durch einen großen Pufferspeicher lösen.

Der Betriebshof der Stadt Koblenz verfügt seit 5 Jahren über eine Wärmepumpenanlage mit Pufferspeicher und Solaranlage. Die Wärme wird mittels Deckenstrahlplatten in den Hallen verteilt. Der technische Leiter Herr Probst teilte mit, dass diese technische Lösung bisher sehr gut funktioniert und immer genügend Wärme vorhanden ist. Dies zeigt, dass eine Wärmepumpe in der Praxis für einen Betriebshof gut funktioniert. Die Umsetzung könnte beim neuen Betriebshof der Stadt Mayen ähnlich erfolgen.

Für das Heizen mit einer Wärmepumpe spricht außerdem, dass diese mit Strom betrieben werden kann, der durch die eigene PV Anlage produziert wird. Da es sich um einen Neubau mit größerem Außengelände handelt ist es ohne größere Schwierigkeiten möglich Erdbohrungen für die Sonden durchzuführen (Einzelfallprüfung durch Untere Wasserbehörde und Landesamt für Geologie nötig, Genehmigungsfähigkeit unklar!). Auch der geringe Platzbedarf gegenüber einer Holzhackschnitzelanlage spricht für eine Wärmepumpe. Zusätzlich ist eine Wärmepumpe im Unterhalt sehr wartungsarm und günstig. Für den Bau einer Wärmepumpe beträgt die Förderung bis zu 35%.

### Biomasseheizung

Durch das Heizen mittels Biomasseverbrennung kann deutlich flexibler auf wechselnde Wärmebedarfe reagiert werden. Außerdem können hohe Vorlauftemperaturen erreicht werden. Dadurch könnten die Hallen über Warmluftentwinder beheizt werden. Diese können die Wärme über das stark erhitzte Warmwasser erhalten. Durch diese Konfiguration kann die Lufttemperatur der ausgekühlten Bereiche schnell wieder erhöht werden.

Für die Beheizung mit Biomasse gibt es drei Systeme. Die Beheizung mit Scheitholz, die Pelletheizung und die Hackschnitzelheizung.

Da eine Scheitholzheizung regelmäßig manuell bestückt werden muss kommt sie aufgrund des hohen Aufwandes nicht in Frage.

Die Beheizung mittels Pellet-Kessel bietet den Vorteil, dass sie sehr wartungsarm ist und einen vergleichsweise kleinen Lagerplatz benötigt. Die Kosten für die Pellet Beschaffung liegen bei etwa 0,05€ je kWh und damit geringfügig günstiger als das aktuelle Heizen mit Gas.

Die Beheizung mit Holzhackschnitzeln bietet den Vorteil, dass die Holzhackschnitzel mit

0,03-0,05 € der preisgünstigste Energieträger sind. Allerdings sind die Kosten für den Anlagebau und den größeren Hackschnitzel-Speicher höher als bei der Pelletheizung (mind. 20% Mehrkosten). Die Wartungskosten sind ebenfalls etwas höher als die einer Pelletheizung.

Die Errichtung einer Biomasseheizung wird mit bis zu 35% gefördert.

Blockheizkraftwerk

Das Heizen mittels Gas-BHKW sorgt dafür, dass neben der erzeugten Wärme auch Strom produziert wird. Dieser kann selbst genutzt werden, oder eingespeist werden. Problematisch ist allerdings, dass durch den Einsatz eines BHKW der Strom vorwiegend im Winter produziert wird. Im Sommer findet keine nennenswerte Stromerzeugung statt. Des Weiteren sind auch BHKW Anlagen möglichst auf eine gleichmäßige Auslastung ausgelegt. Wird viel Wärme auf einmal benötigt, kann diese durch einen Spitzenlastkessel erzeugt werden oder durch einen Pufferspeicher zur Verfügung gestellt werden. Bei einem Spitzenlastkessel handelt es sich im Prinzip um einen normalen Gasbrennwertkessel.

Aus Klimaschutztechnischer Betrachtung ist diese Lösung daher suboptimal, denn es wird weiter auf den Energieträger Gas gesetzt, der durch die sich erhöhende CO<sup>2</sup> Steuer immer teurer wird. Ein weiteres Problem ist, dass dadurch dass das BHKW Strom erzeugt, der durch die geplante PV Anlage erzeugte Strom nur noch zu einem geringeren Anteil selbstverbraucht werden kann.

Vor diesem Hintergrund ist bei dem Einsatz eines BHKW die geplante PV Anlage in Frage zu stellen. Aus den genannten Gründen ist die Beheizung mittels BHKW vermutlich nicht die ökologisch und ökonomisch beste Lösung.

### **Endauswertung**

Aufgrund der beschriebenen Rahmenbedingungen bietet sich entweder die Nutzung einer Pellet oder Hackschnitzelheizung an, oder die Nutzung einer strombetriebenen Wärmepumpe.

Für die Nutzung der Wärmepumpe spricht, dass auf dem weitläufigen Gelände problemlos Bohrungen für die Erdsonden durchgeführt werden können (wenn Sie genehmigungsfähig sind). Die Wärmepumpe an sich braucht später sehr wenig Platz und kann außen unauffällig hinter dem Gebäude platziert werden. Außerdem ist die Wärmepumpe sehr wartungsarm und es muss kein Brennstofflager errichtet und befüllt werden. Ein Teil des Strombedarfes kann über die eigene PV Anlage gedeckt werden. Die Haltbarkeit einer Wärmepumpe wird mit ca. 20 Jahren angegeben. Die Sonden halten deutlich länger und können weitergenutzt werden. Eine Amortisierung gegenüber einer Öl oder Gasheizung wird bei aktuellen Energiekosten nach ca. 15 Jahren erreicht.

Für die Hackschnitzelheizung spricht, dass auf dem neuen Gelände genügend Platz für einen großes Lager zur Verfügung steht und auch die Anfahrt mit LKW zur Belieferung keine Probleme bereitet. Durch die geringeren Beschaffungskosten der Hackschnitzel können die höheren Anschaffungskosten gegenüber einer Gas oder Ölheizung, bei gleichbleibenden Brennstoffkosten nach ca. 15 Jahren amortisiert werden. Die Lebensdauer einer Holzhackschnitzelheizung ist mit 20-30 Jahren angegeben.

Welches der beiden Heizungssysteme auf lange Sicht günstiger ist hängt vor allem von der zukünftigen Entwicklung des Strompreises sowie des Holzhackschnitzelpreises ab. Da es dafür keine zuverlässigen Prognosen gibt, kann aktuell keine eindeutige Empfehlung abgegeben werden.

Sowohl die Wärmepumpe als auch die Hackschnitzelanlage können durch eine Solaranlage unterstützt werden. Dadurch kann der Energieverbrauch reduziert werden. Richtig eingesetzt können so die langfristigen Kosten durch eine Solaranlage weiter reduziert werden.

### **Ermittlung des Heizlastbedarfes**

Für die genaue Ermittlung des Heizlastbedarfes wird ein Fachplaner bzw. entsprechendes Ingenieurbüro benötigt. Zur groben Einordnung der Heizlast wird auf

Onlineberechnungstools zurückgegriffen (z.B. <http://www.dassler-online.de/wbd.htm>). Auf Basis der gemachten Angaben ermitteln diese einen Heizlastbedarf von ca. 130KW für die optimale Halle. Dazu kommen noch ca. 15 KW für das Bürogebäude. Demnach würden für die optimale Lösung 145KW Heizleistung benötigt.

**Finanzielle Auswirkungen:**

Die finanziellen Auswirkungen können noch nicht abgeschätzt werden, die Kosten werden durch einen Fachplaner ermittelt.

**Familienverträglichkeit:**

Keine Auswirkungen

**Demografische Entwicklung:**

Keine Auswirkungen

**Barrierefreiheit:**

Keine Auswirkungen

**Innovativer Holzbau:**

Entfällt

**Welche Auswirkungen ergeben sich aus dem verfolgten Vorhaben für das Klima:**

Durch die Prüfung der Verwendung eines regenerativen Wärmeerzeugers wird eine CO<sub>2</sub> neutrale Wärmeversorgung angestrebt. Sollte ein mit regenerativer Energie betriebener Wärmeerzeuger verwendet werden sind enorme CO<sub>2</sub> Einsparungen möglich, denn die Wärmeerzeugung ist im Gebäudesektor für den mit Abstand größten Anteil am Gesamt-CO<sub>2</sub> Ausstoß verantwortlich.

Bei der Verwendung eines regenerativen Wärmeerzeugers handelt es sich also um eine ausgesprochen wirksame Klimaschutzmaßnahme.