



LANDKREIS LÜNEBURG  
DER LANDRAT

## Protokollauszug Sitzung des Ausschusses für Hochbau vom 09.11.2023

---

**TOP 9. PV-Ausbau auf kreiseigenen Gebäuden - Umsetzungskonzept (Im Stand der 1. Aktualisierung vom 25.10.2023)**

**2023/124**

## ENTSCHEIDUNGSVORLAGE

Betreff: **BV IGS Embsen  
Wärmeerzeugung**

Verteiler:

LK Lüneburg, Frau Grölz (ute.groelz@landkreis-lueneburg.de)  
LK Lüneburg, Herr Beyer (detlef.beyer@landkreis-lueneburg.de)  
HSGP (sta, jg, jhj, jaj)

INTERNET: WWW.HSGP.DE  
HAMBURG HRB 68479  
UST-IDNR. DE194928733  
STEUER-NR. 49/734/00458

GESCHÄFTSFÜHRER:  
HANS-JÜRGEN STAHMER  
ARMIN STREICH

PROKURIST:  
JAN-HENRIK JOCHENS

Termin / verantwortlich

### **Variantenvergleich für Heizungsversorgung**

Im Folgenden werden drei verschiedene Varianten der Heizungsversorgung vorgestellt. Diese unterscheiden sich grundsätzlich durch Investitionskosten und der verwendeten Technik zur Wärmeerzeugung. Die jeweiligen Varianten sind mit Vor- und Nachteilen verknüpft, welche in den folgenden Erläuterungen detailliert aufgeschlüsselt sind.

#### Variante 1 - Luft-Wasser-Wärmepumpe

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe nutzt erneuerbare Energie aus Luft für Heizung und Warmwasserbereitung in modernen Gebäuden. Die Wärmegewinnung erfolgt hier über einen Kreisprozess, indem Wärme aus der Umgebungsluft an den Heizwasser Kreislauf übertragen wird.

Die Wärmepumpe wird mit Strom aus dem öffentlichen Netz betrieben. Wärmepumpen erreichen die höchsten Wirkungsgrade bei niedrigen Heizwassertemperaturen, daher wirkt sich die Bereitung vom Warm-Trinkwasser mindernd auf die Effizienz aus. Ebenso verringert sich der Wirkungsgrad bei sehr niedrigen Außentemperaturen.

#### **Vorteile**

- Unabhängig von Brennstoffen
- Nutzung von erneuerbarem Strom möglich
- Keine Abgastechnik
- Wärmequelle leicht erschließbar und nicht genehmigungspflichtig
- Effizienz kann mit Fußbodenheizung und Photovoltaik-Anlage noch gesteigert werden

## Nachteile

- Schallemissionen (Geräuschentwicklung beim Betrieb)
- Aufstellung im Außenbereich oder auf dem Dach notwendig
- Geringe Wirkungsgrade bei hohen Wassertemperaturen für Warmwasser
- Nicht so effizient wie Sole-Wasser-Wärmepumpe
- Gebäude muss gut gedämmt sein, da die Wärmepumpe mit niedrigen Vorlauftemperaturen den effizientesten Betrieb erlaubt

## Variante 2 - Sole-Wasser-Wärmepumpe (Erdwärme)

Die generelle Funktionsweise der Sole-Wasser-Wärmepumpe entspricht der Luft-Wasser-Wärmepumpe. Bei der Sole-Wasser-Wärmepumpe wird die Energie dem Erdreich entzogen, weshalb diese auch als Erd-Wärmepumpen bezeichnet werden. Dabei wird hauptsächlich zwischen zwei verschiedenen Varianten der Wärmegewinnung unterschieden.

Zum einen können Erdsonden als Tiefenbohrungen, welche sich bis zu 100 Meter (meist eher 10 bis 15 Meter) tief unter der Erdoberfläche befinden, eingesetzt werden. Schätzungsweise werden 2800 m Bohrungen benötigt.

Zum anderen können auch oberflächennahe Flächenkollektoren eingesetzt werden, wobei diese unterhalb der Frostgrenze im Boden (0,5 bis 1,5 Meter tief) verlaufen. Schätzungsweise wird eine Fläche von 7000 m<sup>2</sup> benötigt.

Durch die relativ konstanten Temperaturen im Erdreich ergeben sich ganzjährig konstante Wirkungsgrade, unabhängig von der Außentemperatur. Dem gegenüber stehen aber die hohen Investitionskosten und Flächenbedarf für die Erdkollektoren.

## Vorteile

- Höhere Effizienz als Luft-Wasser-Wärmepumpe zu erwarten
- Unabhängig von Brennstoffen
- Nutzung erneuerbarer Energie
- Keine Abgastechnik
- Effizienz kann mit Fußbodenheizung und Photovoltaik-Anlage noch gesteigert werden

## Nachteile

- Bohrung ist genehmigungspflichtig
- Hohe Investitionskosten für Bohrungen
- Flächenkollektoren benötigen sehr große Flächen in den Außenanlagen
- Höherer Platzbedarf für Technikraum als im Bestand

### Variante 3 - Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel

Eine Pelletheizung macht das Heizen mit Holz komfortabel. Sie funktioniert ähnlich wie eine Öl- oder Gasheizung vollautomatisch. Die Pellets lagern in einem Silo. Eine Schnecke oder ein Saugsystem transportieren sie in den Kessel zur Verbrennung. Der Aschebehälter muss regelmäßig entleert werden. Außerdem sollte ein Hausmeister in der Lage sein, Probleme im Transportsystem der Pelletheizung zu beheben. Ebenso achten Sie zunächst darauf, dass das Pelletlager so groß sein sollte, dass es einen Jahresbedarf fassen kann.

Durch die hohen Heizwassertemperaturen ist hier die Weiternutzung von bestehenden Heizflächen unproblematisch möglich.

#### **Vorteile**

- Umweltfreundlichkeit: Holz als nachwachsender Rohstoff
- Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Heizsystemen und erneuerbaren Systemen
- effizienter Wirkungsgrad
- Verwendung bestehender Heizflächen unproblematisch

#### **Nachteile**

- Erhöhter Platzbedarf durch notwendigen Lagerraum
- Hohe Anschaffungskosten
- Verschlechterung der Ökobilanz bei weiten Transportwegen
- Wartungsaufwand und Ascheentfernung
- Kosten für Holzpellets folgen dem Gaspreis
- Höherer Platzbedarf für Technikraum als im Bestand

### Kostenvergleich

<b>Investitionskosten</b>		
<b>Varianten</b>		<b>Kosten (€)</b>
Variante 1 Luft-Wasser-Wärmepumpe		ca. 97.000,00 €
Variante 2 Sole-Wasser-Wärmepumpe	Variante 2a Mit Flächenkollektor	ca. 257.000,00 €
	Variante 2b Mit Tiefenbohrung	ca. 268.000,00 €
Variante 3 Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel		ca. 54.000,00 € <u>zzgl. Pellet- Hackschnitzellager</u>

<b>Spez. Wärmepreis mit aktuellen Medienpreisen</b>						
Varianten	Wärmebedarf				Kosten aktuell (€/kWh)	Kosten (€) in einem Jahr
	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kWh (Wärme)	kWh (Strom)		
Variante 1 Luft-Wasser-Wärmepumpe JAZ: 2,5 bis 3	85	3500	297.500	108.200	ca. 0,37	<b>ca. 40.000,00 €</b>
Variante 2a Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Flächenkollektor JAZ: 3,5 bis 4	85	3500	297.500	79.300	ca. 0,37	<b>ca. 29.500,00 €</b>
Variante 2b Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Tiefenbohrung JAZ: 4 bis 4,5	85	3500	297.500	70.000	ca. 0,37	<b>ca. 26.000,00 €</b>
Variante 3 Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel	85	3500	297.500	-	ca. 0,10	<b>ca. 30.000,00 €</b>
Gas	85	3500	297.500	-	ca. 0,14	<b>ca. 42.000,00 €</b>

<b>Spez. Wärmepreis mit in naher Zukunft zu erwartenden Medienpreisen</b>						
Varianten	Wärmebedarf				Kosten aktuell (€/kWh)	Kosten (€) in einem Jahr
	kWh/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kWh (Wärme)	kWh (Strom)		
Variante 1 Luft-Wasser-Wärmepumpe JAZ: 2,5 bis 3	85	3500	297.500	108.200	ca. 0,50	<b>ca. 54.000,00 €</b>
Variante 2a Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Flächenkollektor JAZ: 3,5 bis 4	85	3500	297.500	79.300	ca. 0,50	<b>ca. 40.000,00 €</b>
Variante 2b Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Tiefenbohrung JAZ: 4 bis 4,5	85	3500	297.500	70.000	ca. 0,50	<b>ca. 35.000,00 €</b>
Variante 3 Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel	85	3500	297.500	-	ca. 0,20	<b>ca. 60.000,00 €</b>
Gas	85	3500	297.500	-	ca. 0,30	<b>ca. 90.000,00 €</b>

<b>Akkumulierte Kosten mit aktuellen Medienpreisen</b>			
<b>Varianten</b>	<b>Kosten (€) in 5 Jahren</b>	<b>Kosten (€) in 10 Jahren</b>	<b>Kosten (€) in 15 Jahren</b>
Variante 1 Luft-Wasser-Wärmepumpe	ca. 297.000,00 €	ca. 497.000,00 €	ca. 697.000,00 €
Variante 2a Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Flächenkollektor	ca. 404.500,00 €	ca. 552.000,00 €	ca. 700.000,00 €
Variante 2b Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Tiefenbohrung	ca. 398.000,00 €	ca. 528.000,00 €	ca. 658.000,00 €
Variante 3 Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel	ca. 204.000,00 €	ca. 354.000,00 €	ca. 504.000,00 €
Gas	ca. 210.000,00 €	ca. 420.000,00 €	ca. 630.000,00 €

<b>Akkumulierte Kosten mit in naher Zukunft zu erwartenden Medienpreisen</b>			
<b>Varianten</b>	<b>Kosten (€) in 5 Jahren</b>	<b>Kosten (€) in 10 Jahren</b>	<b>Kosten (€) in 15 Jahren</b>
Variante 1 Luft-Wasser-Wärmepumpe	ca. 368.000,00 €	ca. 638.000,00 €	ca. 908.000,00 €
Variante 2a Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Flächenkollektor	ca. 455.000,00 €	ca. 654.000,00 €	ca. 852.000,00 €
Variante 2b Sole-Wasser-Wärmepumpe Mit Tiefenbohrung	ca. 443.000,00 €	ca. 618.000,00 €	ca. 793.000,00 €
Variante 3 Pellet- oder Holzhackschnitzelkessel	ca. 352.000,00 €	ca. 650.000,00 €	ca. 947.000,00 €
Gas	ca. 446.000,00 €	ca. 893.000,00 €	ca. 1.339.000,00 €

### Zusammenfassung / Empfehlung

Der direkte Vergleich von Holzheizung und Wärmepumpe in Variante 3 und 1 zeigt, dass beide Systeme ihre Berechtigung haben. Nicht nur, weil sie regenerative Energiequellen für die Wärmeerzeugung nutzen und damit ein klimafreundliches Heizen ermöglichen, sondern auch, weil Wärmepumpe und Holzheizung in verschiedenen Gebäudetypen optimal eingesetzt werden können.

Bei der Wahl des passenden Heizsystems spielen aber auch Investitionskosten, Platzbedarf und Aufwand im Betrieb eine wichtige Rolle. Im Kostenvergleich sind die Schätzkosten für die genannten Varianten inkl. der jährlichen Kosten für die Heizmedien (Strom, Holzpellets- oder Hackschnitzel, Gas) aufgeführt.

Die Investitionskosten sind für die Luft-Wasser-Wärmepumpe in Variante 1 als am günstigsten anzusehen. Die niedrigsten Verbrauchskosten sind in der Variante 2 zu erwarten.

Die Bewertung der beiden Varianten hängt stark vom Ansatz der Strompreise ab. Unter Berücksichtigung aktueller Strompreise im Bereich 38 Cent/kWh wird eine Amortisation der Mehrinvestition für die Variante 2 erst nach ca. 15 Jahren erreicht. Schätzungsweise ist damit gleichzeitig die Lebensdauer der Anlage erreicht und es werden weitere Investitionen notwendig. Eine wirtschaftliche Einsparung ergibt sich damit nicht. Betrachtet man dagegen die aktuelle Entwicklung der Strompreise, lässt sich eine erhebliche Erhöhung erwarten. Unter einem mittleren Ansatz von 50 Cent/kWh wird die Amortisation der Mehrinvestition bereits nach ca. 10 Jahren erreicht. Daran anschließend lässt sich bis zum Lebensende der Anlage eine Einsparung erwarten.

Für die Variante 3 ergibt sich ein umgekehrter Trend. Unter Berücksichtigung der aktuellen Brennstoffpreise wäre eine Amortisation der Mehrinstallation ggü. Variante 1 bereits nach ca. 8 Jahren zu erwarten. Allerdings entwickeln sich die Preise für Holzbrennstoffe aktuell stark nach oben, eine Änderung dieses Trends ist in naher Zukunft nicht zu erwarten. Unter Berücksichtigung einer Verdopplung des Brennstoffpreises wird eine Amortisation innerhalb von 15 Jahren nicht erreicht.

Mit ausschlaggebend für die Entscheidung ist aus Sicht der TGA-Planung der Platzbedarf im Außenbereich für die Erdwärmevarianten. Für die Tiefenbohrungen würde eine Fläche von ca. 5600 m<sup>2</sup> benötigt. Für die Flächenkollektoren sind es ca. 7000 m<sup>2</sup>. Ob diese Flächen vor Ort zur Verfügung stehen, muss durch den Bauherrn geprüft und entschieden werden.

Seitens der TGA Planung ist unter Berücksichtigung des Platzbedarfs im Außenbereich die Variante 1 zu empfehlen. Steht in der Außenanlage die benannte Fläche zur Verfügung, ist unter Berücksichtigung der zu erwartenden Energiepreise die Variante 2 ebenfalls empfehlenswert.

Heinze-Stockfisch-Grabis + Partner GmbH  
Ingenieurbüro für Gebäudetechnik

Hans-Jürgen Stahlmer

Hamburg, 04.08.2022

jaj-jac /H:\3139 - LK Lüneburg - IGS Embsen - HLS\Heizung\_Kaelte\LP3 - Entwurf\Entscheidungsvorlage\22-08-04\_jaj\_IGS Embsen\_Entscheidungsvorlage  
Wärmeerzeugung\_3139.docx