

# Zuarbeit zur Entscheidungsvorlage Wärmeerzeugung Dez. 2023

Kindertagesstätte „Storchennest“ Stadt Markkleeberg

## Aufgabenstellung

### Gesetzliche Vorgaben:

Grundlage der energetische Betrachtungen: GEG 2024

### Aufgabenstellung des AG:

- Sicherstellung der Wärme- und Kälteversorgung mit einem hohen Anteil an erneuerbare Energien, non Fossil
- Erreichen eines möglichst hohen Autarkiegrades
- wirtschaftlich in Bezug auf die Herstellungs- und Anschaffungskosten sowie Folgekosten

# 1. Varianten zur Wärmeerzeugung

## 1a. Wärmebedarf

Heizlast n. DIN TS 12831-1: 36,2 kW

## 1b. Variantenuntersuchung

Insgesamt wurden drei Varianten untersucht und intensiv auf die in der Aufgabenstellung genannten Kriterien geprüft und miteinander verglichen. Hierbei wurde primär die Nutzung von Erdwärme gemeinsam mit einem Geologie Büro untersucht.

Wichtige Kriterien der Untersuchung:

- Versorgungssicherheit (hoher Autarkiegrad, Gewähr für eine schnelle Beschaffung)
- Anteil erneuerbare Energien mindestens 65 % -80% für die Betreibung der Heizung (mit Warmwasserbereitung)

Variante 1: Sole-Wasser Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

Variante 2: Sole-Wasser Wärmepumpe mit Eisspeicher und Absorber

Variante 3: Luft-Wasser WP mit Gaskessel als Spitzenlast Wärmeerzeuger

## 2. Bewertung der Varianten/Empfehlung

### Variante 1: Erdsonden

Eckdaten Erdsonden:

Nach EBL Berechnungen – effizienteste Auslegung = 8 m Abstand, U-förmig, 16 Sonden bei passiver Kühlung a 99 m, 12 Sonden passive Kühlung a 125 m

Vorteile:

- Hoher Anteil erneuerbarer Energien
- Thermische Aktivierung der Gebäudespeichermasse (Kühlung) im Sommer über Fußbodenheizung
- Effiziente WWB auch in extremen Winterperioden
- Gleichbleibende Quelltemperatur

Nachteile:

- Platzverhältnis ungünstig für 16 Sonden a 99 m oder 12 Sonden a 125 m (Vorgabe EBL)
- Boden des Bergbaugebietes weist Inhomogenitäten auf (Bericht sächs. Oberbergamt) verschiedene Krafteinwirkungen sind möglich, es besteht ein Restrisiko für eine langfristige Nutzung von Erdwärmesonden (10-20 %) Aussage EBL hierzu anfragen
- Sichere Aussagen zum Baugrund liegen nur bis 10 m Tiefe vor
- Durch die Kohleschicht bis zu 20 m (laut EBL) ist für Teilbereich mit einem schlechten Wärmeübergang zu rechnen, die Effizienz des Wärmeentzug für die gesamte Länge der Sonde wird ungünstig
- Die Kosten für Bohrungen (16 oder 12 Sonden) werden aktuell sehr hoch am Markt angeboten
- Errichterzeiten sind derzeit nicht sicher planbar

### Variante 2: Eisspeichertechnologie

Die Beheizung des Gebäudes sowie die Warmwasserbereitung erfolgt dabei über eine Sole – Wasser Wärmepumpe. Die Wärmepumpe wird anhand von Temperaturfühlern zwischen den beiden Umweltwärmequellen (Eisspeicher und Absorber) je nach Effizienz entsprechend angesteuert. Zudem werden diese genutzt um den Eisspeicher sowohl im Sommer als auch im Winter zu regenerieren und damit die Versorgungssicherheit des Eisspeichers sicherzustellen. Auch hier wird über die geplante Fußbodenheizung im Winter geheizt und im Sommer passiv gekühlt (Temperierung). Zusätzlich erfolgt die Nutzung von Überschussstrom der PV Anlage für die Heizlanze im Pufferspeicher der WP Anlage.

Kita Storchennest EV

Eckdaten Eisspeicher:

Rundbehälter: 3 m Höhe, 8m Durchmesser, ca. 122 m<sup>3</sup> Füllmenge Wasser

Benötigte Absorber (Bsp. Rückkühler etc.) ; mit einer Aufstellfläche auf dem Dach oder im Außenbereich : ca. 30 m<sup>2</sup>

Vorteile:

- geringer Platzbedarf
- In Kombination mit PV weitgehend autarke Betriebsweise möglich
- Passive und aktive Kühlung möglich
- Aufgrund gleichbleibender Quelltemperatur deutlich effektivere Arbeitsweise als Luft-Wärmepumpe

Nachteile:

- Zusätzliche Flächen für Luftabsorbermodule benötigt
- Erdverlegte Kältemittelleitungen
- Hohe Investitionskosten

### **Variante 3: Luft-Wasser WP mit Gaskessel als Spitzenlast Wärmeerzeuger**

Die Beheizung des Gebäudes sowie die Warmwasserbereitung erfolgt dabei über eine Luft – Wasser Wärmepumpe mit einem nachgeschalteten Gaskessel als Spitzenlast Wärmeerzeuger. Die Wärmepumpe muss hierbei 65 % der Wärmezeugung abdecken. Der Kessel wird nur für die Spitzenlastabdeckung zugeschaltet. Diese Variante nutzt jedoch fossile Anteile für die Wärmezeugung und entspricht zwar den Vorgaben des GEG 2024 aber nicht den Vorgaben der Aufgabenstellung zum Bauvorhaben für eine non fossile Wärmezeugung.

Die Variante wurde zwecks Kostenvergleich herangezogen.

Investkosten:

Aus wirtschaftlicher Sicht schneidet nach aktuellen Erkenntnissen die 2. Variante mit 280.000 € im Vergleich zur 1. Variante mit 282.000 etwas besser ab.

### **Empfehlung:**

**Aufgrund der ungewissen Entzugsleistung der Erdsonden am Standort, den geringen Platz sowie die unkompliziertere und zeitlich deutlich effizientere Montage des Eisspeichers und unter Einbezug der Kriterien Wartungsfreundlichkeit, Verfügbarkeit der Fachfirmen, Nachhaltigkeit und Effizienz wird dem Bauherren die Umsetzung der Variante 2 empfohlen.**

**Die Umsetzung der Variante 3 wird als nicht zukunftsfähig eingeschätzt.**