



Landratsamt Ebersberg

Sachgebiet 13 Kreishochbau und Liegenschaften

**Franz-Marc-Gymnasium Markt Schwaben und Lena-
Christ-Realschule Markt Schwaben**

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Gegenwärtige Wärmeversorgung

Die aktuelle Wärmeversorgung am Schulzentrum Markt Schwaben, dazu zählen das Franz-Marc-Gymnasium mit der Dreifachturnhalle und die Lena-Christ-Realschule mit Zweifachturnhalle, läuft über **eine** Heizzentrale am Franz-Marc-Gymnasium.

Die Wärmeerzeugung erfolgt derzeit über folgende Komponenten:

- **1 BHKW** (Blockheizkraftwerk) Baujahr 2010 (Franz-Marc-Gymnasium) mit 207 kW thermische Leistung und 140 kW elektrische Leistung
- **2 Gaskessel** Baujahr 1993 (Franz-Marc-Gymnasium) mit jeweils 350 kW Heizleistung
- **1 Gas-Brennwertkessel** Baujahr 2006 (Dreifachturnhalle am Gymnasium) mit 510 kW Heizleistung

Gegenwärtige Wärmeversorgung

Wärmeerzeugung:

HZG-Unterzentrale
- Keine Wärmeerzeuger

HZG-Hauptzentrale
- Gaskessel
- BHKW
- Fernwärme DN80
(noch nicht in Betrieb)

HZG-Unterzentrale
- Gas-Brennwertkessel

LANDKREIS
EBERSBERG

Landratsamt
Ebersberg

Folie 3 Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Planungsgrundlagen

Getroffene Festlegungen vor Planungsbeginn:

- Die Heizungszentrale der Lena-Christ-Realschule soll nach Möglichkeit nicht verändert werden.
- Die beiden Gaskessel aus dem Baujahr 1993 (Franz-Marc-Gymnasium) sollen durch eine alternative Wärmeerzeugung ersetzt werden.
- Die Teilumstellung der Wärmeerzeugung auf Fernwärme soll erfolgen.

LANDKREIS
EBERSBERG

Landratsamt
Ebersberg

Folie 4 Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Planungsgrundlagen

Gefasster Beschluss LSV-Ausschuss am 29.09.2021:

2. Die Planungen für die Teilumstellung der Heizung auf Fernwärme (Option 1) und die Erneuerung des BHKW's (Option 2) sollen im Haushaltsjahr 2022 beauftragt werden.

Die aktuelle geopolitische Situation und der damit verbundenen erschwerten bzw. eingedrosselten russischen Gaslieferungen, sowie dem gefassten Beschluss bis 2030 frei von fossilen Energieträgern zu sein, waren der Auslöser den bereits gefassten Beschluss hinsichtlich der Erneuerung des BHKW's (Option 2) noch einmal in Frage zu stellen.

Planungsgrundlagen

Ziel und Aufgabenstellung des Energiekonzeptes:

- Die Umstellung der Wärmeerzeugung auf Fernwärme soll in jedem Fall erfolgen. Es soll geprüft werden, ob teilweise – d.h. mit eigenen Wärmeerzeugern in der Grundlast – oder vollständig.
- Der dritte Gas-Kessel aus dem Baujahr 2006 kann als Redundanzkessel zunächst verbleiben, sofern dies erforderlich ist. Dies kann auch nur bis zur Evaluierung der Optimierungsmaßnahmen erfolgen.
- Ein Ersatz des BHKW durch ein neues BHKW, optimiert zur Eigenstromversorgung soll geprüft werden.
- Ebenso soll die Einbindung einer Luft-Wärmepumpe für eine anteilige Wärmeerzeugung untersucht werden.

Vergabe Ingenieurleistung

Es erfolgte eine Angebotseinholung für die Ingenieurleistung der Umstellung der Heizung auf Fernwärme. Nach Angebotsauswertung konnte der Zuschlag an die

EnergieAgentur Berghamer und Penzkofer GmbH & Co. KG
aus Moosburg a.d. Isar

erteilt werden.

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Eckdaten zur Bedarfsabschätzung Analyse des Wärmeumsatzes der Bestandsobjekte (Verbrauchsdaten 2019, 2020 und 2021):

Die Analyse der Bestandsdaten der vergangenen drei Jahre zur Wärmeerzeugung ergab folgendes Ergebnis:

22-010 Landkreis Schliersee Markt Schliersee (Ehemaliger / Reichshaus / 3 hoch Fundst.)
Analyse des Wärmeumsatzes der Bestandsobjekte, in Anlehnung an die FM 018, als Grundlage für einen Anbauvertrag Konzept an die Fernwärme
Stand: 08.12.2022

Objekt	Bestandungsdaten												Wärmeverbrauch												Wärmeerzeugung												
	2019				2020				2021				2019				2020				2021				2019				2020				2021				
Objekt	Fläche	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	Wärme	
...
Zusammenfassung																																					

1.658 MWh/a
1.400 MWh/a

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Lösungs-Optionen zur Wärmeversorgung:

Lösung durch
Volldeckung aus
der vorgelagerten
Nahwärme

V1: Anschluss an das Wärmenetz des KUMS AdöR

Für das Gymnasium als Endverbraucher iSd. GEG/FW309 gelten die Transformations-Kenndaten des Wärmenetzes nach Wegmarke 3 gem. iKWK und BEW-Ausbau gem. Quelle [32]
43,2 % EE-Anteil (ohne Anteil Biomassefeuerung BWNG), $f_p = 0,25$ und $CO_{2eq} = 0,0 \text{ g/kWh}$ als Planwerte gem. FW309-1 iVm. FW309-7:2022E.

Die Anbindung aus dem Fernwärmenetz steht demnach aufgrund der Kenndaten wie im neuen GEG gefordert als naheliegende klimaneutrale Lösung zur Verfügung.

Ergänzung
Wärmepumpe

V2: (Sommer-)Grundlast durch Luft-Wärmepumpe mit Teildeckung PV + Nahwärme KUMS

Ziel Deckung der Grundlast im Sommereinsatz:
Zentrale Luft-Wärmepumpe in bivalenter Auslegung bei effizientem Betrieb bis 10 °C Außentemperatur
HT-Wärmepumpe mit Kältemittel 1234ze, therm. Nennleistung $10/75 \text{ °C}$ 96 kW_{th} ; $30/75 \text{ °C}$ 199 kW_{th}
Eigenstrom-Teildeckung durch neue PV ca. 30 kW_p

Ergänzung
Eigenstrom
Mini-BHKW

V3: Eigenstromoptimiertes Mini-BHKW Erdgas + Nahwärme KUMS

Erneuerung des BHKW in der Grundlast als neuer bedarfsangepasster Eigenstromerzeuger
Mini-BHKW in der 50kW-Klasse
Effektiv: $50 \text{ kW}_{el} / 93 \text{ kW}_{th}$ bei 145 kW_{FWL}
(Nutzungsgrade: $NG_{el} 34,5 \%$; $NG_{ges} 96,6 \%$)



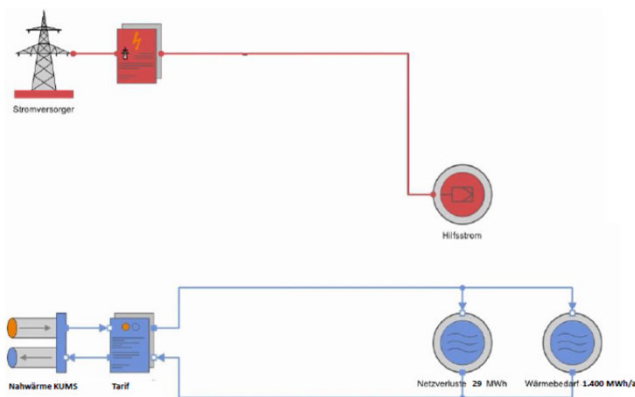
Folie 9

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 1:

Anschluss an das Wärmenetz des KUMS AdöR mit einer Volldeckung aus der vorgelagerten Nahwärme.



Folie 10

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 1:

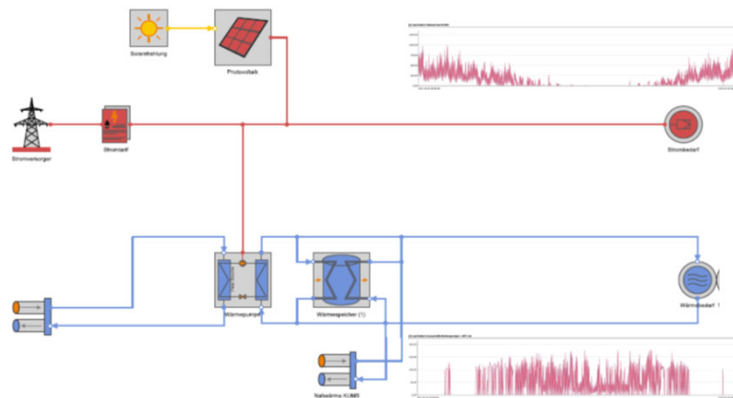
Ökologische Kennzahlen

- Anteil erneuerbarer Wärme GEG: ca. 43,2 %
- Anteil dezentrale KWK Wärme (Gymn.) 0,0 %
- fp Wert, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 0,26
- CO_{2eq}-Faktor, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 0,8 g/kWh
- Einsparung gegenüber fiktiver Referenz
einer fossilen Gas Heizanlage: ca. 99,7 %
(angenommen mit ca. 240 g CO_{2eq})

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 2:

(Sommer-)Grundlast durch Luft Wärmepumpe mit Teildeckung PV und
Nahwärme des KUMS AdöR.



Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 2:

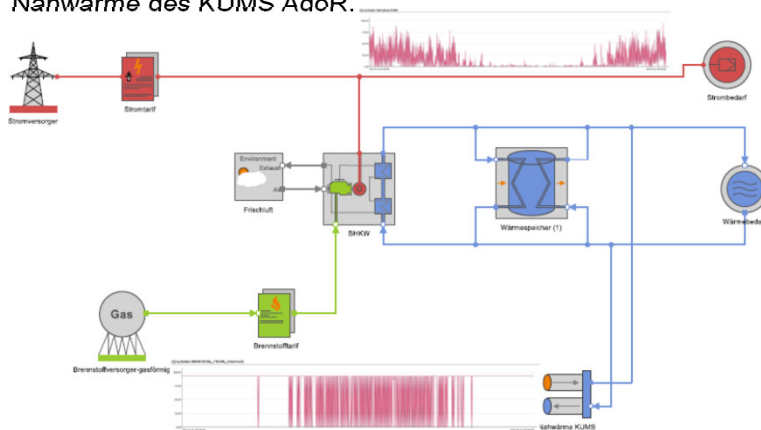
Ökologische Kennzahlen

- Anteil erneuerbarer Wärme GEG: ca. 49,8 %
- Anteil dezentrale KWK Wärme: 0,0 %
- fp Wert, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 0,29
- CO_{2eq}-Faktor, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 26,5 g/kWh
- Einsparung gegenüber fiktiver Referenz
einer fossilen Gas Heizanlage: ca. 89,0 %
(angenommen mit ca. 240 g CO_{2eq})

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 3:

Eigenstromoptimiertes Mini BHKW in der 50 kW-Klasse (Erdgas) und
Nahwärme des KUMS AdöR.



Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Simulationsmodell Variante 3:

Ökologische Kennzahlen

- Anteil erneuerbarer Wärme GEG: ca. 24,0 %
- Anteil dezentrale KWK Wärme: 44,5 %
- fp Wert, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 0,21
- CO_{2eq}-Faktor, bezogen auf das SWMS:
(rechnerisch ohne Kappung nach GEG) 42,4 g/kWh
- Einsparung gegenüber fiktiver Referenz
einer fossilen Gas Heizanlage: ca. 117,7 %
(angenommen mit ca. 240 g CO_{2eq})

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Schätzung der zu erwartende Herstellkosten und Fördermittel ohne Risikoreserve:

Variante 1 100% Nahwärme KUMS	Variante 2 Luft-WP/PV + Nahwärme KUMS	Variante 3 neues Mini-BHKW + Nahwärme KUMS
Brutto Herstellkosten inkl. Honorare		
266.798,00 € (Wärmeerzeugung)	721.735,00 € (Wärmeerzeugung)	445.060,00 € (Wärmeerzeugung)
357.000,00 € (Optimierung Sekundär)	357.000,00 € (Optimierung Sekundär)	357.000,00 € (Optimierung Sekundär)
623.800,00 €	1.078.700,00 €	802.100,00 €
Brutto Zuschüsse aus dem BEG		
- 169.400,00 €	- 326.300,00 €	- 186.300,00 €
Brutto Herstellkosten mit Abschätzung von Zuschüssen aus dem BEG		
454.400,00 €	752.400,00 €	615.800,00 €

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Zusammenfassung Ergebnisse:

Variante 1 100% Nahwärme KUMS	Variante 2 Luft-WP/PV + Nahwärme KUMS	Variante 3 neues Mini-BHKW + Nahwärme KUMS
Brutto Herstellkosten mit Abschätzung von Zuschüssen aus dem BEG		
454.400,00 €	752.400,00 €	615.800,00 €
Primärenergiefaktor f_p bezogen auf das SWMS		
0,26	0,29	0,21
Brutto Wärmegestehungskosten (statisch)		
214,90 €/MWh	234,10 €/MWh	240,50 €/MWh

Die Variante 1 liefert in allen geprüften Szenarien stabil den niedrigsten Wert für alle ökonomischen Orientierungszahlen. Die Varianten 2 und 3 weisen zudem noch erheblich höhere Investitionssummen und aufgrund der komplexen Anlagentechnik auch ein erheblich höheres Betriebsrisiko auf.



Folie 17

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Zeitliche Umsetzung der Maßnahme:

2022

LP1-LP3 Planungsleistungen (bis Entwurf)

2023

LP5 Ausführungsplanung

LP6 Vorbereitung der Vergabe

LP7 Versand und Auswertung der Angebote

LP8 Umsetzung der Maßnahme im Sommer 2023, damit in der Heizperiode 2023/2024 die neue Heizung zur Verfügung steht.



Folie 18

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Umstellung der Heizung auf Fernwärme

Fazit und Empfehlung:

- Der Anschluss an die Nahwärmeversorgung des KUMS AdöR stellt den kurz und langfristig besten Weg dar, die Aufgabenstellung einer klimaneutralen Wärmeversorgung der Landkreisschulen zu erfüllen.
- Durch die gleichzeitig eingeschlagenen Weg der Effizienzoptimierung der sekundären Wärmeverteilung in den Schulen (Stichwort „hydraulischer Abgleich“) geht der Landkreis den notwendigen Schritt, die Wärme aus dem Nahwärmenetz nutzen zu können und dort den Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien nicht zu behindern.
- Die ökologischen Kennzahlen f_p und f_{CO_2eq} liegen bei allen drei Varianten in einem sehr guten Bereich, so dass hieraus keine Veränderung der ökonomischen Einschätzung resultiert.

Die Umsetzung des Nahwärmeanschlusses ohne eine zusätzliche eigene Erzeugungsanlage (Variante 1) wird empfohlen.



Folie 19

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Auswirkungen auf den Klimaschutz

- ja, positiv
 ja, negativ
 nein

Wenn ja, negativ:

Bestehen alternative Handlungsoptionen? ja* nein*



Folie 20

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022

Auswirkungen auf den Haushalt

Im Jahr 2021 wurden für die Investition – Gymnasium Markt-Schwaben / Umstellung Heizung auf Fernwärme (INV.Nr.: 958-0025) Haushaltsmittel für die Haushaltsjahre 2022-2023 in Summe 450.000,- € brutto eingestellt. In der Haushaltsplanung 2023 wurde ein Preissteigerungsindex in Höhe von 50.000,00 € brutto (ca. 10 %) berücksichtigt.

Für die Variante 1 errechnen sich die folgenden notwendigen Haushaltsmittel:

- Varianten 1 (100% Nahwärme KUMS) Herstellkosten inkl. Honorare
623.800,00 € brutto

Derzeit wird von einer Förderung in Höhe von - 169.400,00 € brutto ausgegangen.



Folie 21

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Auswirkungen auf den Haushalt

Unter Berücksichtigung der bereits eingestellten Preissteigerung in Höhe von 50.000,00 € brutto ergibt sich ein zusätzliches notwendiges Budget für die Abwicklung dieser Maßnahme in Höhe von

130.000,00 € brutto,

welches nicht im Haushalt 2023 eingeplant wurde.



Folie 22

Sitzung des LSV-Ausschusses am 08.12.2022



Beschlussvorschlag

Dem LSV-Ausschuss werden folgende Beschlüsse vorgeschlagen:

1. Der gefasste Beschluss im LSV-Ausschuss am 29.09.2021 „2. Die Planungen für die Teilumstellung der Heizung auf Fernwärme (Option 1) und die Erneuerung des BHKW's (Option 2) sollen im Haushaltsjahr 2022 beauftragt werden“ ist überholt **und wird aufgehoben**.
2. Auf Grund der Wirtschaftlichkeit und dem geringeren Betriebsrisiko wird die Variante 1 - 100% Versorgung über den Anschluss an das Wärmenetz des KUMS – zur Umsetzung vorgeschlagen.

Beschlussvorschlag

Dem LSV-Ausschuss werden folgende Beschlüsse vorgeschlagen:

3. Für die Umsetzung der Maßnahme wird ein Gesamtbudget in Höhe von 630.000,00 € zur Verfügung gestellt. Eine Kostensteigerung von 50.000 € brutto wurde bereits im Haushalt 2023 eingeplant. Zusätzlich werden Haushaltsmittel in Höhe von 130.000,00 € brutto benötigt, die überplanmäßig zur Verfügung gestellt werden müssen, weil sie im Haushaltsplan 2023 nicht mehr berücksichtigt werden können.