

originate

+41 76 535 34 43 originate GmbH, Gallusstrasse 32, 9000 St.Gallen

Bericht Heizleistungsmessung

Objekt

Fernwärmeanschluss



Adresse



8957 Spreitenbach

Auftraggeberin

bumbacher

immobilien gmbh

Projektbegleitung

Auftraggeberin

Heimberg

Energieeffizienz AG

Projektbegleitung

originate

Simon Kogler

Messzeitraum

17.01.2025 - 19.02.2025

33 Tage

Bericht vom

03.03.2025



Jährliche

Kostenreduktion

ca. CHF 6200

Wärmebedarf bei einer
Aussentemperatur von $-8.0\text{ }^{\circ}\text{C}$

158 kW

Ziel

Ziel dieser Messung ist es für den Wechsel an das Fernwärmenetz, den aktuellen Wärmebedarf bei der Norm-Aussentemperatur von $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu erfassen. Die Berechnung des Wärmebedarfs basiert auf dem Vorgehen der SIA 384/1:2022, Ziffer 4.2.8.

Zusammenfassung

Kernaussage

Der Wärmebedarf des Objekts bei einer Aussentemperatur von **-8.0 °C** (Norm-Aussentemperatur für das Objekt) beträgt **158.1 kW** (inkl. Leistungszuschlag Solar*). Die aufgenommen Daten zeigen keine groben Unregelmässigkeiten. Verbleiben Nutzung, Wärmeabgabesystem und Wärmedämmung unverändert, kann die gemessene Norm-Heizleistung für die Dimensionierung des neuen Wärmeerzeugers verwendet werden.

Die mittlere Leistung über die gesamte Messkampagne betrug 86.6 kW; Die Messung dauerte insgesamt 33 Tage und an 25 Tagen war die durchschnittliche Aussentemperatur unter 5°C.

* pauschaler Leistungszuschlag von 15% für eventuell wegfallende solare Erträge

Einsparungen

Bei einem Leistungspreis von ca. 100 Fr pro Jahr und Kilowatt Anschlussleistung und dem bisherigen Vorschlag von 220 kW ergibt sich eine jährliche Einsparung von ca. 7200 Fr pro Jahr.

Datenanalyse

Aussentemperatur-Leistung-Diagramm, mit Leistungskennlinie

In der Graphik unten wird die Leistung (1-h-Mittelwerte) in Bezug zur Aussentemperatur dargestellt. Im ersten Schritt werden die Daten in zwei Gruppen unterteilt, damit reduzierte Betriebspunkte nicht für die Leistungskennlinie verwendet werden. Danach wird durch die höheren Leistungen die Leistungskennlinie gelegt. Dank dieser kann die benötigte Leistung bei Norm-Aussentemperatur interpoliert werden.

Die Leistung reagiert erwartungsgemäss auf die Aussentemperatur und zeigt eine klare Korrelation. Als Datenbasis steht eine breite Temperaturspanne zur Verfügung. Damit ist die Leistungskennlinie aussagekräftig.

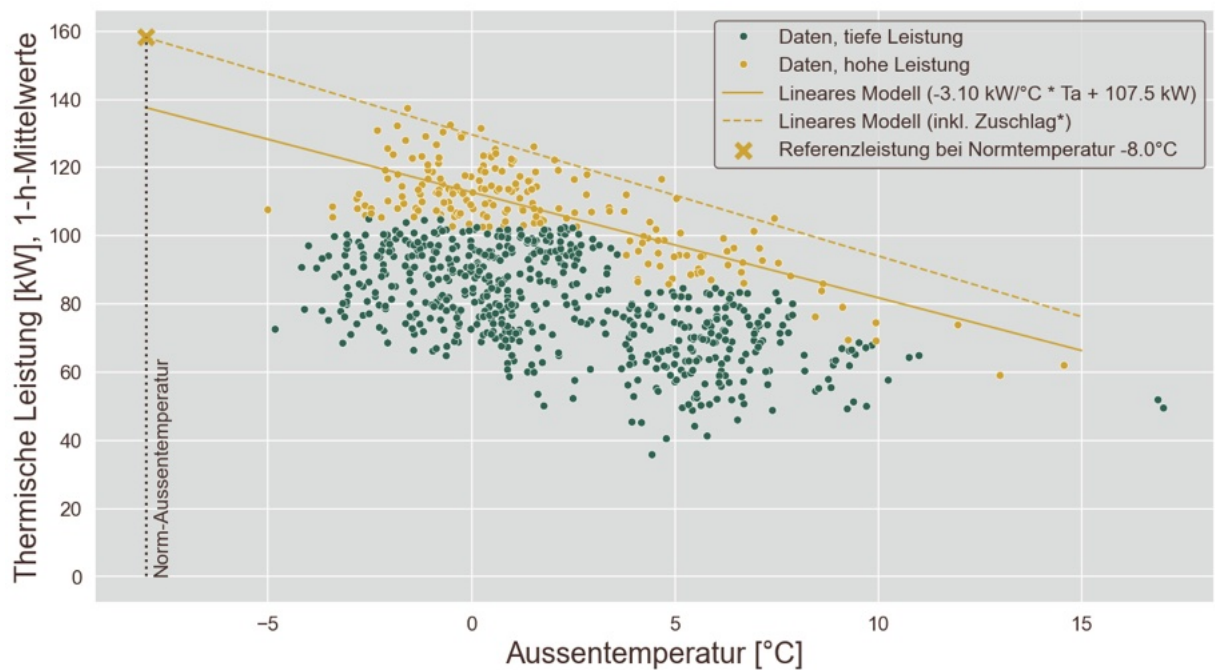


Fig. 1: Leistungskennlinie

* pauschaler Leistungszuschlag von 15% für eventuell wegfallende solare Erträge durch die Fensterflächen

Verlauf der Aussentemperatur und der Leistung über die Zeit

In der Graphik unten ist der zeitliche Verlauf der Aussentemperatur und der Leistung (30-min-Mittelwerte) während einem repräsentativen Zeitausschnitt dargestellt.

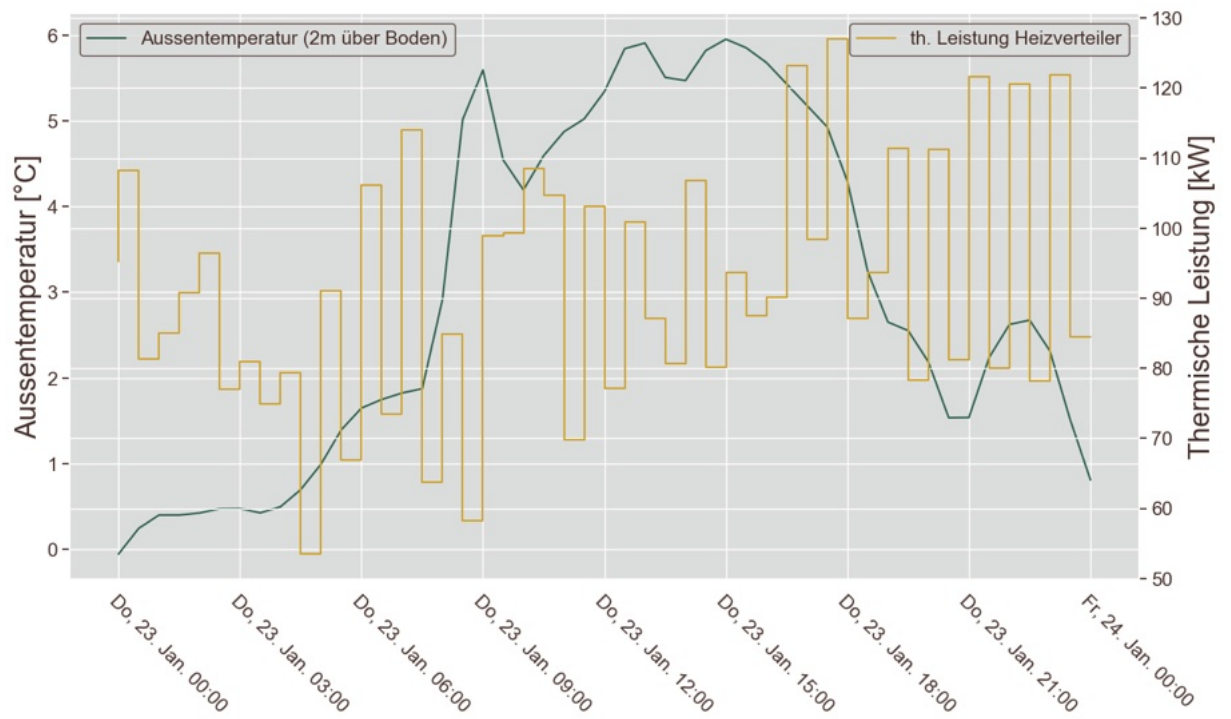


Fig. 2: Repräsentativer Zeitausschnitt Aussentemperatur und thermische Leistung

Rasterdiagramm der Leistung

Im Rasterdiagramm unten ist Leistung über die gesamte Messkampagne in 1-h-Intervallen dargestellt. Diese Darstellung hilft zu prüfen, ob der Verbrauch gut an die Nutzung angepasst ist. Darüber finden sich für jeden Tag mittlere Aussentemperatur und solare Globalstrahlung (direkte + indirekte Solarstrahlung).

Ungewöhnlich ist die Leistungsspitze, die jeden Tag um 10:00 Uhr auftritt. Üblicherweise treten solche Spitzen eher nach einer Nachtabenkungen oder bei der Produktion von Warmwasser auf. Vielleicht lohnt es sich die eingestellte Uhrzeit bei den relevanten Steuerungen zu überprüfen. Es kommt vor, dass Uhren falsch eingestellt sind und so sinnvolle Energiesparfunktionen zur falschen Zeit einsetzen und damit ggf. zu Komforteinschränkungen führen.

Da wir keine detaillierte Untersuchung durchführen, ist vorherige Aussage als reine Vermutung zu verstehen. Es ist gut möglich, dass ein anderer (sinnvoller) Grund für die Spitze vorliegt.

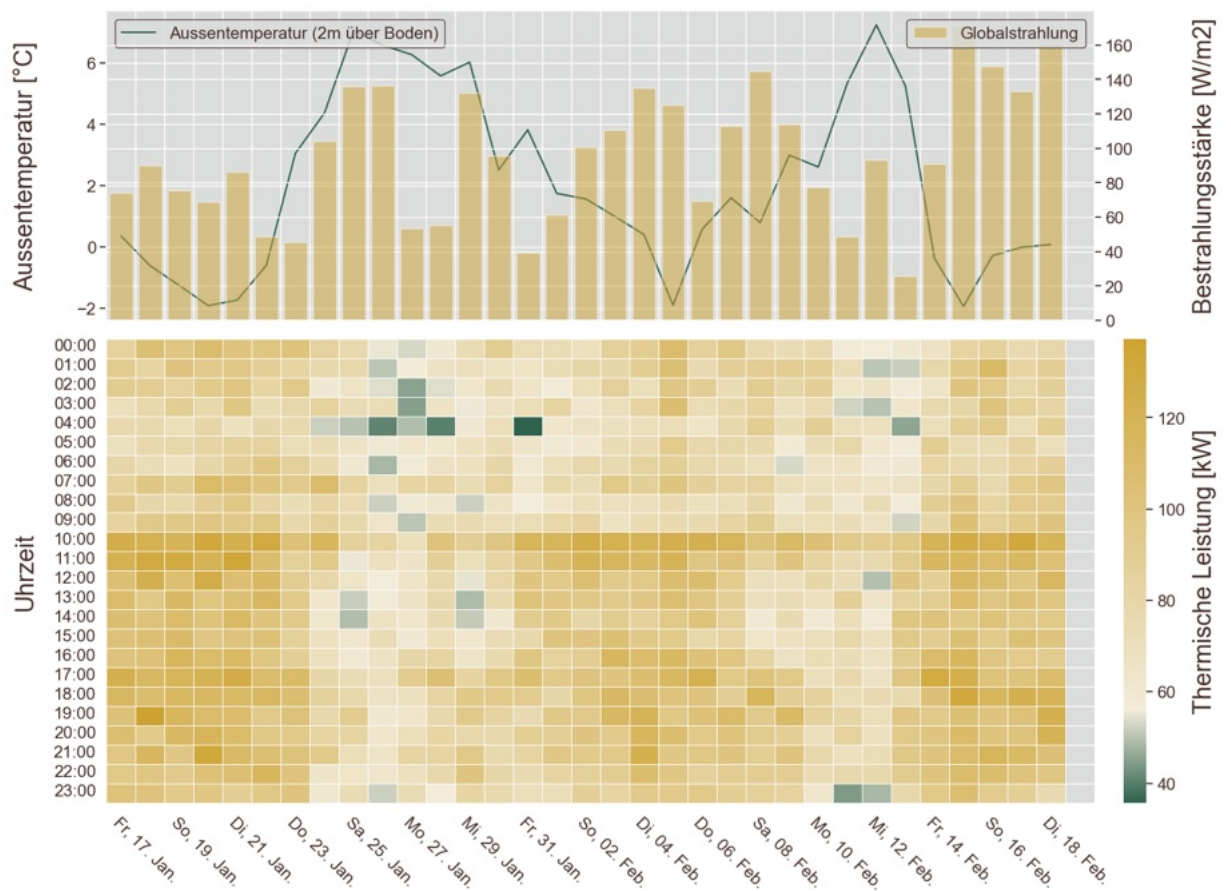


Fig. 3: Heatmap der thermischen Leistung in 1-h-Intervallen, darüber Tagesmittelwerte für Aussentemperatur und Solare Einstrahlung

Die folgende Grafik zeigt das 1-h-Mittelwerte von Vor- und Rücklauftemperatur, je nach Aussentemperatur für die Messung am Heizverteiler.

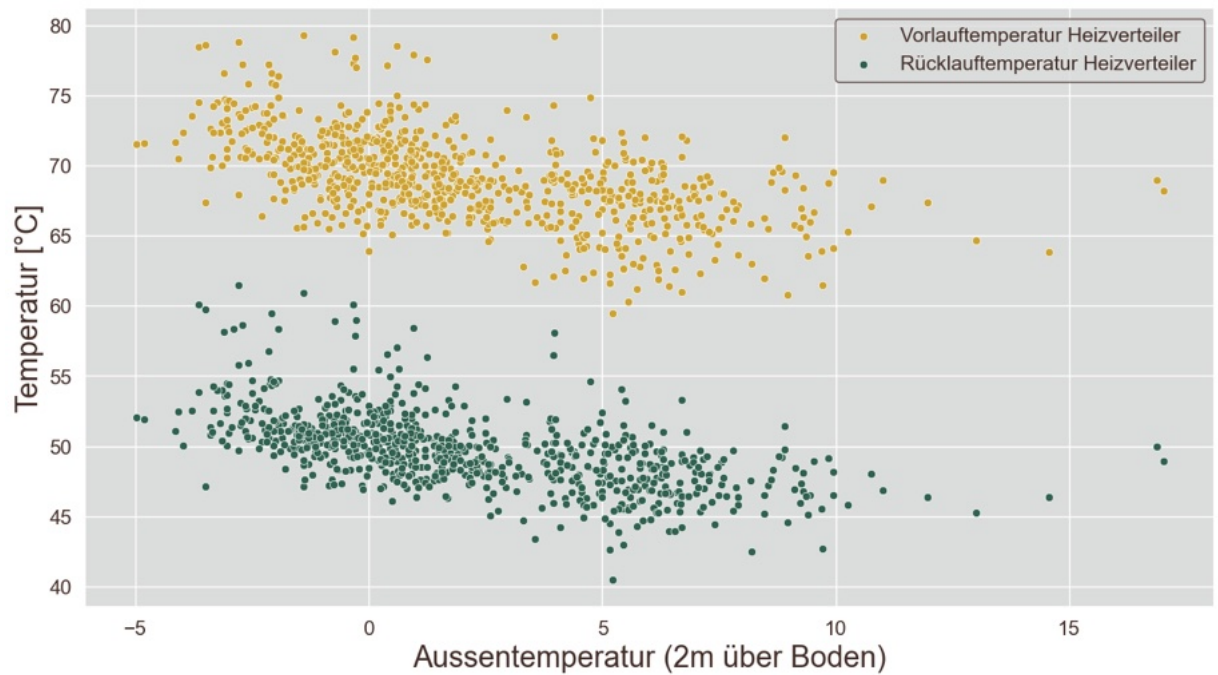


Fig. 4: Vor- und Rücklauftemperaturen (1-h-Mittelwerte) in Bezug zur Aussentemperatur

In der Grafik unten ist der zeitliche Verlauf der Aussentemperatur sowie Vor- & Rücklauftemperatur (15-min-Mittelwerte) während einem repräsentativen Zeitausschnitt dargestellt.

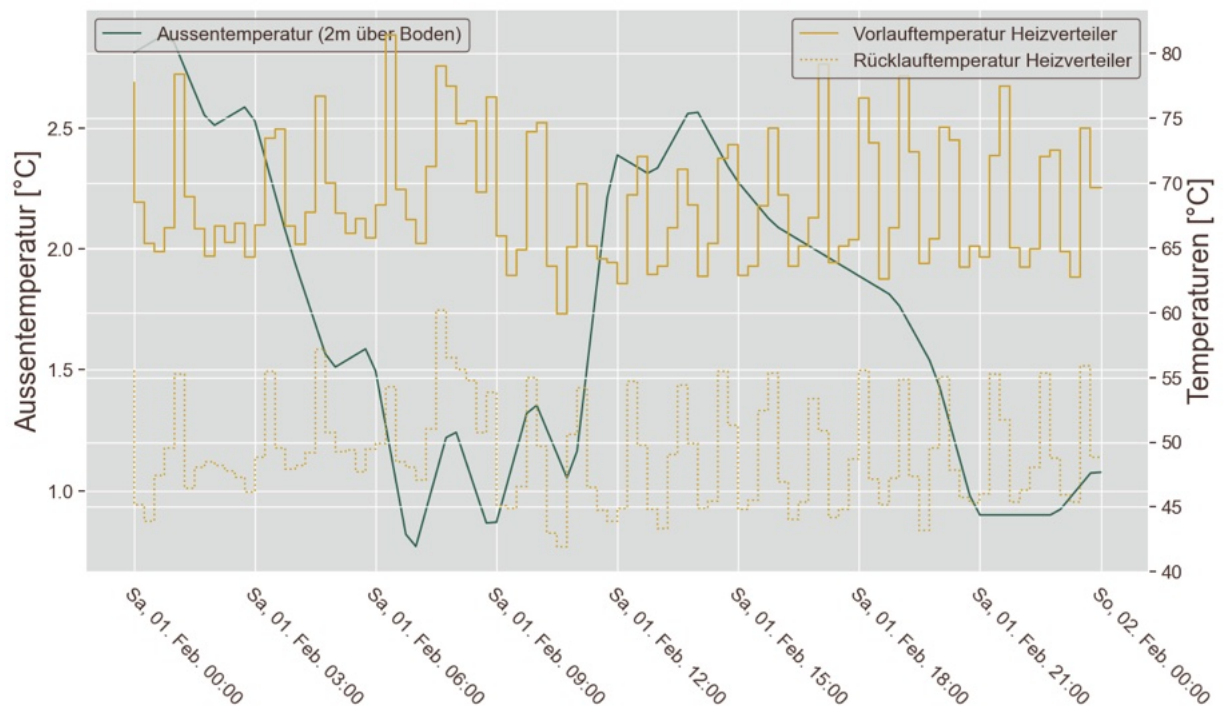


Fig. 5: Repräsentativer Zeitausschnitt Aussentemperatur sowie Vor- & Rücklauftemperatur Heizverteiler

Untersuchtes Heizsystem

Angeschlossen an die gemessene zentrale Wärmeerzeugung sind mehrere Mehrfamilienhäuser einer Überbauung. Die bereitgestellte Wärme wird für die Warmwassererzeugung und die Raumheizung genutzt.

Schematische Darstellung

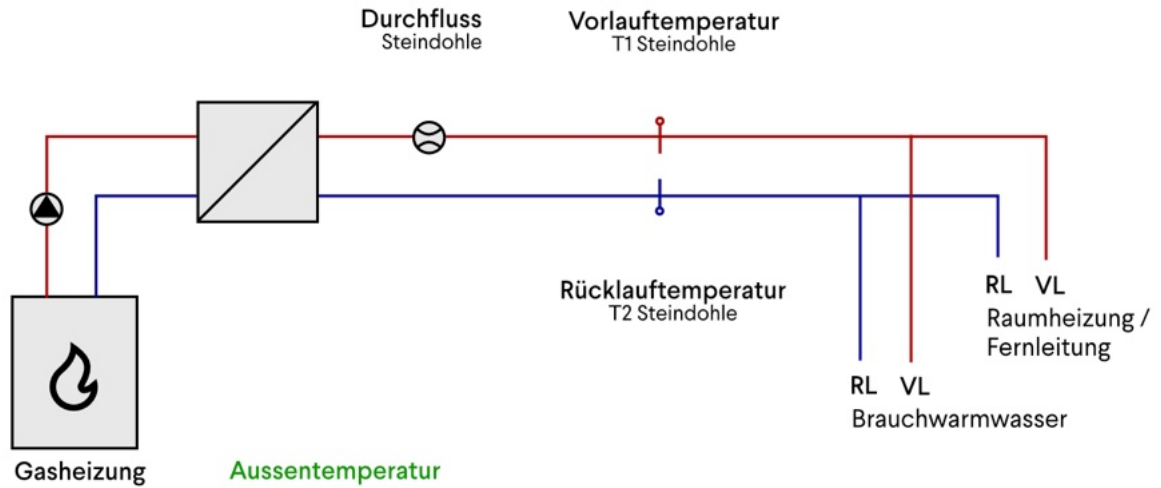


Abb. 1: Schema Untersuchtes System

Anhang

Im Anhang wird auf das genaue Vorgehen für den vorliegenden Bericht eingegangen. Die Berechnungsgrundlage als auch alle Zwischenresultate werden offengelegt.



Abb. 2: Messaufbau der Wärmemessung

Aufgenommene Daten

In der Messkampagne wurden 3-Minuten-Werte für Vorlauftemperatur Heizverteiler, Rücklauftemperatur Heizverteiler, Durchfluss Heizverteiler und th. Leistung Heizverteiler aufgenommen. Zusätzlich wurden Aussentemperatur, globale Solarstrahlung und Niederschläge für den Messstandort  8957 Spreitenbach als Stundenwerte aufgezeichnet.

Beurteilung der Datenqualität

Die mittlere Leistung über die gesamte Messkampagne war 86.6 kW; Die Messung dauerte insgesamt 33 Tage und an 25 Tagen war die durchschnittliche Aussentemperatur unter 5°C. An 33 Tagen unter 8 °C.

Damit liegen ausgezeichnete Daten für die Berechnung der Leistungskennlinie vor.

Plausibilisierung der Daten

Die bereits gemachten Abschätzungen von Energie 360° (245 kW) und Lyner Haustechnik AG (190 kW / 220 kW) sind im Vergleich zur gemessenen Leistung von **158 kW** grosszügig aber innerhalb des Erwartungsbereichs.

Vorgehen Norm-Aussentemperatur (nach SIA384/2:2020)

Die Norm-Aussentemperatur $\theta_{e,0}$ berechnet sich unter Berücksichtigung von Höhenunterschieden zwischen Gebäuden und wird auf 1 K gerundet. Als Standard wird der Wert nach SIA 2028 als $\theta_{e,clm}$ genommen. Liegt der Gebäudestandort höher als die massgebende Klimastation, erfolgt eine Anpassung um den Temperaturgradienten $G_\theta = -0,005$ K pro Meter. Ist der Gebäudestandort tiefer, findet keine Anpassung statt.

$$\theta_{e,0} = \theta_{e,clm} + G_\theta \times (h_s - h_{clm}) + \Delta\theta_{e,\tau}$$

wobei:

- $\theta_{e,0}$: Norm-Aussentemperatur in °C
- $\theta_{e,clm}$: Standard-Aussentemperatur nach SIA 2028, Ziffer 3.5, in °C
- G_θ : Temperaturgradient, -0,005 K/m
- h_s : Höhe des Gebäudes, gemessen ab Nullniveau, in m.ü.M.
- h_{clm} : Höhe der relevanten Klimastation nach SIA 2028, in m.ü.M.
- $\Delta\theta_{e,\tau}$: Temperaturkorrektur gemäss Kapitel 5, in K

Temperaturkorrektur

Die SIA 384-2:2020 beinhaltet in Ziffer 5.2 eine Methode zur vereinfachten Ermittlung der Temperaturkorrektur für die Norm-Aussentemperatur. Diese basiert auf einfachen Kriterien zur Beurteilung der Gebäudeträgheit.

Bauweise	Beispiele	$\Delta\theta_{e,\tau}$
schwer	– Plattenbelag oder Belag mit hoher Wärmeleitfähigkeit auf Zement- oder Anhydritestrich (≥ 6 cm). – Massivbau (Stahlbeton, Mauerwerk) mit außenliegender Wärmedämmung, Fensteranteil $< 50\%$. – Innenwände und Decken hauptsächlich aus Stahlbeton.	0 K

Bauweise	Beispiele	$\Delta\theta_{e,t}$
mittel	- Bodenbeläge mit geringerem Wärmedurchlasswiderstand. - Verkleidungen aus Gips(karton) mit min. 25mm Dicke. - Deckenverkleidung aus Gips(karton) mit min. 25mm Dicke, 80% freiliegend.	-1 K
leicht	- Massivholz- und Teppichbeläge. - Dünne Holzwerkstoffplatten, Holztäfer, Akustikplatten. - Ähnliche Innenwände wie Außenwände.	-2 K
sehr leicht	Industrie-Stahlbau	-3 K

Tab. 1: Ermittlung der Temperaturkorrektur für die Norm-Aussentemperatur

Das untersuchte Objekt "Fernwärmeanschluss  wird wie folgt eingeschätzt: "schwer, wenig innenliegende Isolation", entsprechend wird mit einer Temperaturkorrektur von 0 °C gearbeitet.

Berechnung Norm-Aussentemperatur

Für die Adresse  8957 Spreitenbach ist die relevante Klimastation Zürich MeteoSchweiz (SMA). Die Referenz-Norm-Aussentemperatur beträgt dort -8 °C.

Das Objekt liegt tiefer als die Klimastation, dadurch entfällt die Höhenkorrektur.

Wird die Temperaturkorrektur von 0 °C abgezogen, ergibt sich für das Objekt eine Norm-Aussentemperatur von -8.0 °C.

$$\theta_{e,0} = \theta_{e,clm} + G_{\theta} \times \max(0, h_s - h_{clm}) + \Delta\theta_e$$

$$\theta_{e,0} = -8^{\circ}C + 0.005K/m \times \max(0, 404m - 556m) + 0K = -8.0^{\circ}C$$

Berechnung des Wärmebedarfs (auch Leistungsbedarf oder Wärmeerzeugerleistung)

Der im Bericht ausgewiesene Leistungsbedarf basiert auf dem in der SIA 384/1:2022, Ziffer 4.2.8 beschriebenen Verfahren "Leistungsbedarf aufgrund der gemessenen Leistungskennlinie". Die mittlere Verbrennungsleistung über eine gewählte Zeitdauer wird als Funktion der mittleren Aussentemperatur aufgetragen (siehe Aussentemperatur-Leistung-Diagramm). Durch Inter- bzw. Extrapolation mit der Regressionsgeraden (Leistungskennlinie) wird die mittlere Verbrennungsleistung bei der Norm-Aussentemperatur bestimmt in diesem Fall **137.5 kW**. Weiter fordert das Verfahren: "Allfällige solare Gewinne sind bei der Leistungsabschätzung zu berücksichtigen.". Im vorliegenden Bericht wird dies in Form des Zuschlags von **15.0 %**. Dieser wird dem Merkblatt: "[Ermittlung der Wärmeerzeugerleistung](https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/2781)" (<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/2781>) entnommen. Inklusiv diesem Zuschlag beträgt der gemessene Wärmebedarf im vorliegenden Projekt **158.1 kW**.

Die folgende Tabelle zeigt die Steigung der gemessenen [Leistungskennlinie](#) anhand der Leistung bei einer Aussentemperatur von 15 °C, -3 °C und -8.0 °C.

Temperatur [°C]	Leistung [kW]
15.0	66.2
-3.0	122.0
-8.0	137.5

Tab. 2: Thermische Leistung in Abhängigkeit der Aussentemperatur

VITOCROSSAL 200 VIE
MANN

Gas-Brennwertkessel
Chaudière gaz condensation
Gas fired condensing boiler
Gaz yakıtı yoğuşmalı kazan
EN 257 / EN 303 / EN 403 / EN 677

Hersteller-Details / N° de fabrication / Serial no. / Seri no

7247425200475 102

CM2

Ackermann Wärmetechnik
• Bülach
• 24-Std. Störungsdienst
• Feuerungskontrolle
• Brennerservice
044 886 66 88
www.ackermann-waerme.ch

AWT

F _{min} (50/60 °C)	164 kW	F _{max} (50/60 °C)	311 kW
F _{min} (80/90 °C)	95 kW	F _{max} (80/90 °C)	286 kW
Q _{rated} (kW)	95 kW	Q _{rated} (kW)	286 kW

P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₄ , P ₅ , P ₆ , P ₇ , P ₈ , P ₉ , P ₁₀ , P ₁₁ , P ₁₂ , P ₁₃ , P ₁₄ , P ₁₅ , P ₁₆ , P ₁₇ , P ₁₈ , P ₁₉ , P ₂₀ , P ₂₁ , P ₂₂ , P ₂₃ , P ₂₄ , P ₂₅ , P ₂₆ , P ₂₇ , P ₂₈ , P ₂₉ , P ₃₀ , P ₃₁ , P ₃₂ , P ₃₃ , P ₃₄ , P ₃₅ , P ₃₆ , P ₃₇ , P ₃₈ , P ₃₉ , P ₄₀ , P ₄₁ , P ₄₂ , P ₄₃ , P ₄₄ , P ₄₅ , P ₄₆ , P ₄₇ , P ₄₈ , P ₄₉ , P ₅₀ , P ₅₁ , P ₅₂ , P ₅₃ , P ₅₄ , P ₅₅ , P ₅₆ , P ₅₇ , P ₅₈ , P ₅₉ , P ₆₀ , P ₆₁ , P ₆₂ , P ₆₃ , P ₆₄ , P ₆₅ , P ₆₆ , P ₆₇ , P ₆₈ , P ₆₉ , P ₇₀ , P ₇₁ , P ₇₂ , P ₇₃ , P ₇₄ , P ₇₅ , P ₇₆ , P ₇₇ , P ₇₈ , P ₇₉ , P ₈₀ , P ₈₁ , P ₈₂ , P ₈₃ , P ₈₄ , P ₈₅ , P ₈₆ , P ₈₇ , P ₈₈ , P ₈₉ , P ₉₀ , P ₉₁ , P ₉₂ , P ₉₃ , P ₉₄ , P ₉₅ , P ₉₆ , P ₉₇ , P ₉₈ , P ₉₉ , P ₁₀₀	Q ₁ , Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , Q ₅ , Q ₆ , Q ₇ , Q ₈ , Q ₉ , Q ₁₀ , Q ₁₁ , Q ₁₂ , Q ₁₃ , Q ₁₄ , Q ₁₅ , Q ₁₆ , Q ₁₇ , Q ₁₈ , Q ₁₉ , Q ₂₀ , Q ₂₁ , Q ₂₂ , Q ₂₃ , Q ₂₄ , Q ₂₅ , Q ₂₆ , Q ₂₇ , Q ₂₈ , Q ₂₉ , Q ₃₀ , Q ₃₁ , Q ₃₂ , Q ₃₃ , Q ₃₄ , Q ₃₅ , Q ₃₆ , Q ₃₇ , Q ₃₈ , Q ₃₉ , Q ₄₀ , Q ₄₁ , Q ₄₂ , Q ₄₃ , Q ₄₄ , Q ₄₅ , Q ₄₆ , Q ₄₇ , Q ₄₈ , Q ₄₉ , Q ₅₀ , Q ₅₁ , Q ₅₂ , Q ₅₃ , Q ₅₄ , Q ₅₅ , Q ₅₆ , Q ₅₇ , Q ₅₈ , Q ₅₉ , Q ₆₀ , Q ₆₁ , Q ₆₂ , Q ₆₃ , Q ₆₄ , Q ₆₅ , Q ₆₆ , Q ₆₇ , Q ₆₈ , Q ₆₉ , Q ₇₀ , Q ₇₁ , Q ₇₂ , Q ₇₃ , Q ₇₄ , Q ₇₅ , Q ₇₆ , Q ₇₇ , Q ₇₈ , Q ₇₉ , Q ₈₀ , Q ₈₁ , Q ₈₂ , Q ₈₃ , Q ₈₄ , Q ₈₅ , Q ₈₆ , Q ₈₇ , Q ₈₈ , Q ₈₉ , Q ₉₀ , Q ₉₁ , Q ₉₂ , Q ₉₃ , Q ₉₄ , Q ₉₅ , Q ₉₆ , Q ₉₇ , Q ₉₈ , Q ₉₉ , Q ₁₀₀	ΔT ₁ , ΔT ₂ , ΔT ₃ , ΔT ₄ , ΔT ₅ , ΔT ₆ , ΔT ₇ , ΔT ₈ , ΔT ₉ , ΔT ₁₀ , ΔT ₁₁ , ΔT ₁₂ , ΔT ₁₃ , ΔT ₁₄ , ΔT ₁₅ , ΔT ₁₆ , ΔT ₁₇ , ΔT ₁₈ , ΔT ₁₉ , ΔT ₂₀ , ΔT ₂₁ , ΔT ₂₂ , ΔT ₂₃ , ΔT ₂₄ , ΔT ₂₅ , ΔT ₂₆ , ΔT ₂₇ , ΔT ₂₈ , ΔT ₂₉ , ΔT ₃₀ , ΔT ₃₁ , ΔT ₃₂ , ΔT ₃₃ , ΔT ₃₄ , ΔT ₃₅ , ΔT ₃₆ , ΔT ₃₇ , ΔT ₃₈ , ΔT ₃₉ , ΔT ₄₀ , ΔT ₄₁ , ΔT ₄₂ , ΔT ₄₃ , ΔT ₄₄ , ΔT ₄₅ , ΔT ₄₆ , ΔT ₄₇ , ΔT ₄₈ , ΔT ₄₉ , ΔT ₅₀ , ΔT ₅₁ , ΔT ₅₂ , ΔT ₅₃ , ΔT ₅₄ , ΔT ₅₅ , ΔT ₅₆ , ΔT ₅₇ , ΔT ₅₈ , ΔT ₅₉ , ΔT ₆₀ , ΔT ₆₁ , ΔT ₆₂ , ΔT ₆₃ , ΔT ₆₄ , ΔT ₆₅ , ΔT ₆₆ , ΔT ₆₇ , ΔT ₆₈ , ΔT ₆₉ , ΔT ₇₀ , ΔT ₇₁ , ΔT ₇₂ , ΔT ₇₃ , ΔT ₇₄ , ΔT ₇₅ , ΔT ₇₆ , ΔT ₇₇ , ΔT ₇₈ , ΔT ₇₉ , ΔT ₈₀ , ΔT ₈₁ , ΔT ₈₂ , ΔT ₈₃ , ΔT ₈₄ , ΔT ₈₅ , ΔT ₈₆ , ΔT ₈₇ , ΔT ₈₈ , ΔT ₈₉ , ΔT ₉₀ , ΔT ₉₁ , ΔT ₉₂ , ΔT ₉₃ , ΔT ₉₄ , ΔT ₉₅ , ΔT ₉₆ , ΔT ₉₇ , ΔT ₉₈ , ΔT ₉₉ , ΔT ₁₀₀	η ₁ , η ₂ , η ₃ , η ₄ , η ₅ , η ₆ , η ₇ , η ₈ , η ₉ , η ₁₀ , η ₁₁ , η ₁₂ , η ₁₃ , η ₁₄ , η ₁₅ , η ₁₆ , η ₁₇ , η ₁₈ , η ₁₉ , η ₂₀ , η ₂₁ , η ₂₂ , η ₂₃ , η ₂₄ , η ₂₅ , η ₂₆ , η ₂₇ , η ₂₈ , η ₂₉ , η ₃₀ , η ₃₁ , η ₃₂ , η ₃₃ , η ₃₄ , η ₃₅ , η ₃₆ , η ₃₇ , η ₃₈ , η ₃₉ , η ₄₀ , η ₄₁ , η ₄₂ , η ₄₃ , η ₄₄ , η ₄₅ , η ₄₆ , η ₄₇ , η ₄₈ , η ₄₉ , η ₅₀ , η ₅₁ , η ₅₂ , η ₅₃ , η ₅₄ , η ₅₅ , η ₅₆ , η ₅₇ , η ₅₈ , η ₅₉ , η ₆₀ , η ₆₁ , η ₆₂ , η ₆₃ , η ₆₄ , η ₆₅ , η ₆₆ , η ₆₇ , η ₆₈ , η ₆₉ , η ₇₀ , η ₇₁ , η ₇₂ , η ₇₃ , η ₇₄ , η ₇₅ , η ₇₆ , η ₇₇ , η ₇₈ , η ₇₉ , η ₈₀ , η ₈₁ , η ₈₂ , η ₈₃ , η ₈₄ , η ₈₅ , η ₈₆ , η ₈₇ , η ₈₈ , η ₈₉ , η ₉₀ , η ₉₁ , η ₉₂ , η ₉₃ , η ₉₄ , η ₉₅ , η ₉₆ , η ₉₇ , η ₉₈ , η ₉₉ , η ₁₀₀
---	---	---	---

CE

Seite 12 von 13

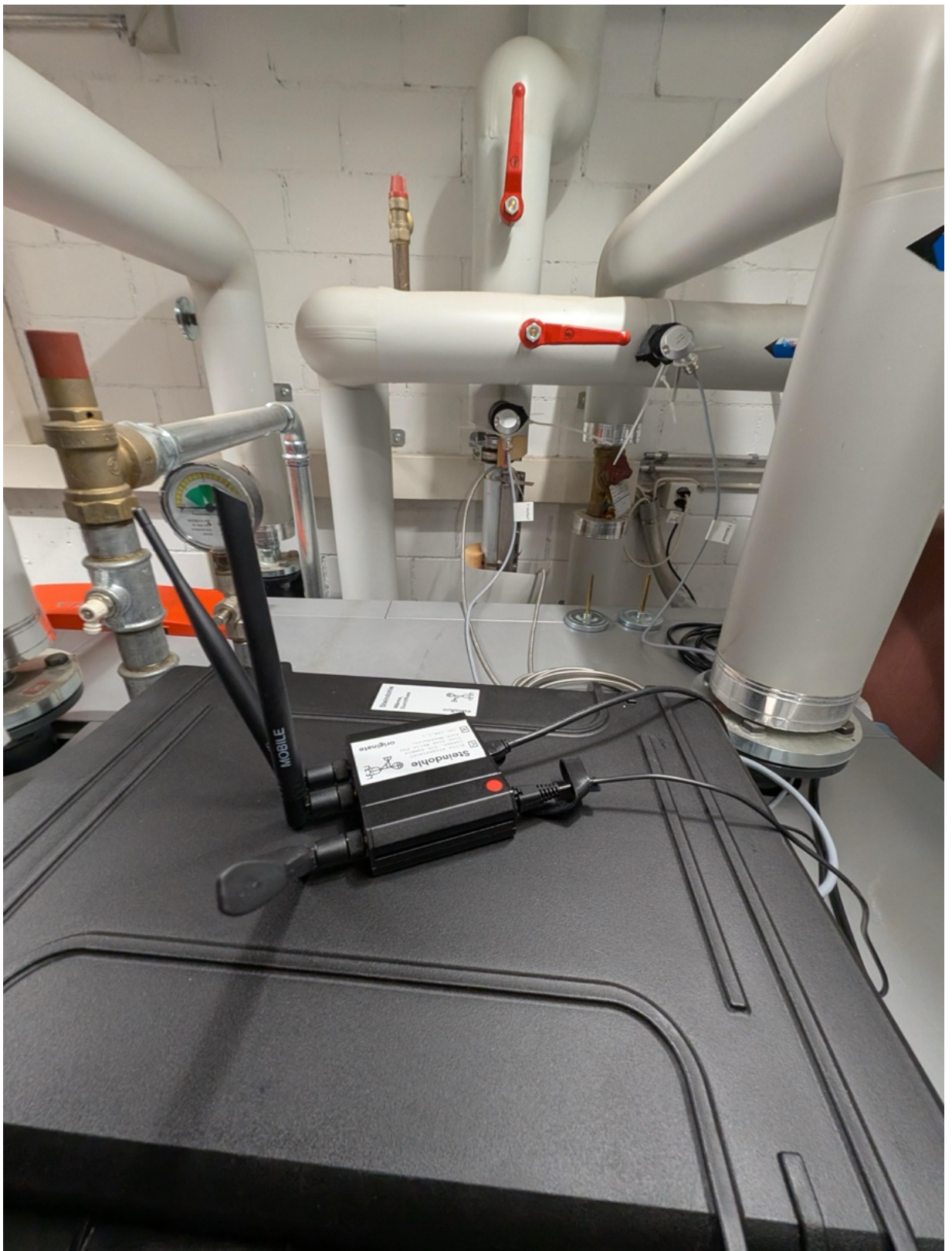


Abb. 5: Raumübersicht



originate.ch/neueheizung

unterstützt durch

Klimastiftung
Schweiz