

Wärmeversorgungsanlagen

Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemeines zur Festlegung der Wärmeerzeugung

In Abstimmung mit der Stadt Langenfeld erfolgt die zentrale Wärmeerzeugung mit aus mehreren in Kaskade geschalteten elektrisch betriebenen Luft- / Wasser-Wärmepumpen, jeweils als Monoblock in Aussenaufstellung. Die Wärmepumpen können sowohl Wärme als auch Kälte erzeugen. Für den Kühlbetrieb arbeiten die Wärmepumpen im reversiblen Modus. Hierbei läuft der Wärmepumpenkreisprozess in umgekehrter Richtung.

Aufstellort der Wärmeerzeugung

Die Aufstellung der Luft-Wärmepumpen erfolgt im Nord-Osten des Grundstückes vor der Fassade der Spülküche. Zum Schutz vor Vandalismus erfolgt die Aufstellung der Außeneinheiten in einem eingezäunten Bereich. Die hydraulischen Inneneinheiten werden gemeinsam mit der zentralen Wärmeverteilung im Heizungsaufstellraum im Erdgeschoß auf der Nordseite des geplanten Gebäudes untergebracht.

Heizlast

Der Gebäudewärmebedarf wurde nach DIN EN 12831 berechnet. Im Ergebnis führt die zu folgenden Werten:

Gesamtheizlast Transmission:	ca. 27 kW
Heizlast natürliche freie Lüftung	ca. 7 kW
Reserve	ca. 3 kW
Heizlast mechanische Lüftung (RLT-Geräte)	ca. 38 kW
Summe:	ca. 75 kW

Wärmeverteilnetze

Das über die zentrale Wärmeerzeugung erwärmte Heizungswasser wird zur weiteren Verteilung an zentraler Stelle im Heizungsraum im Erdgeschoss des Gebäudes an das hausinterne Wärmeversorgungsnetz übergeben.

Heizwasserverteilung

Für die Verteilung des Heizungswassers ist folgende Heizkreiseinteilung vorgesehen:

1. Heizkreis: stat. Heizfl. (Fußbodenheizung + Heizkörper) 40°/30°
Heizkreis mit witterungsgeführter Vorlauftemperaturregelung in Abhängigkeit der Außentemperatur in Beimischschaltung und nachgeschalteten Einzelraumtemperaturregelungen sowie Umschaltfunktion zur Kühlung
2. Heizkreis: Raumluftechnische Anlagen 40°/30°
Heizkreis mit nachgelagerter Verteilschaltung in Abhängigkeit der geforderten Zulufttemperatur

Die Heizkreise werden bei mengenvariablen Volumenströmen mit drehzahlregelten Umwälzpumpen sowie Absperr- und Regulierventilen, Schmutzfängern, Temperatur- / Druckanzeigen und Rückschlagklappen ausgestattet.

0.3 Anlagenbeschreibung

Von der Verteilung im Erdgeschoss des Gebäudes erfolgt die weitere Heizwasserverteilung wie folgt:

- a) mit unterhalb der Geschossdecke horizontal verlegten Rohrleitungen zu den Steigepunkten und den RLT-Geräten in der Lüftungszentrale.
- b) mit vertikaler Verteilung in Schächten und geschossweisen horizontalen Abgängen zur Versorgung der Fußbodenheizkreisverteiler.

In den jeweiligen Versorgungsbereichen werden in zentralen Bereichen Verteilerschränke angeordnet, die mit Heizkreisverteilern und Differenzdruckreglern bestückt sind.

Zum hydraulischen Abgleich der Heizwasservolumenströme werden strang- und bereichsweise angeordnete Regulierventile, mit der Möglichkeit der Absperrung, Voreinstellung und Entleerung vorgesehen. Sämtliche Hoch- bzw. Tiefpunkte des Rohrsystems werden mit Entlüftungseinrichtungen bzw. Entleerungen ausgestattet. Die Heizwasserrohrleitungen werden gemäß den Anforderungen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und entsprechend den physikalischen Erfordernissen mit Mineralwolle bzw. Dämmschläuchen wärmegeklämt. Entsprechend den Schutzanforderungen erhalten die Dämmungen einen Oberflächenschutz.

Nach Maßgabe der behördlichen Forderungen und der Fachplanung Brandschutz bzw. der Leitungsanlagenrichtlinie werden innerhalb des Rohrsystems Brandschotts in Wänden und Decken angeordnet, wenn an diese Wände und Decken Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt sind.

Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen werden alle Anlagenkomponenten und das komplette Rohrleitungsnetz mit Befestigungsmaterialien gem. DIN entkoppelt.

Raumheizflächen

Heizungsausstattung der Nutzeinheiten

Die Nutzungsbereiche mit Wärmeverlusten erhalten nach Maßgabe der Heizlastberechnung und den Vorgaben der Bauherrschaft stat. Heizflächen in Form von Fußbodenheizungsflächen und Heizkörpern.

Die konkrete Auslegung der stationären Heizflächen erfolgte unter Zugrundelegung der Heizlastberechnung gem. DIN EN 12831. Die Raumtemperaturen für die unterschiedlichen Bereiche wurden hierbei nach DIN EN 12831 und in Abstimmung mit der Bauherrenvertretung wie folgt festgelegt:

Klassenräume, Differenzierungsräume, Unterrichtsnebenräume	* +21 °C
Spielflure / Flexzonen	* +21 °C
Mehrzweckräume / Betreuung	* +21 °C
Gangbereiche, Flure, Treppenräume	* +18 °C
SuS WC-Anlagen / Toiletten inkl. Vorräume	* +18 °C
(abweichend zu den Vorgaben des DGUV Unfallkasse NRW	
"sichere Schule" und den ASR)	
LuL WC-Anlagen / Toiletten inkl. Vorräume (nach ASR)	+21 °C
Behinderten WC	+21 °C
Sanitätsraum	* +22 °C
Windfang	* +15 °C
Außenspielgeräte	+15 °C

0.3 Anlagenbeschreibung

Abstellraum (Bühne/Mensa)	** +15 °C
Putzmittelräume	+15 °C
Garderobe	* +18 °C
Verwaltungsräume (Lehrmittel, Team)	* +21 °C
Mensa / Kantine / Ausgabe	* +21 °C
Personal WC Küche (nach ASR)	+21 °C
Personal Umkleide Küche (nach ASR)	+21 °C
Spülküche (Küche)	+20 °C
Vorbereitung (Küche)	+20 °C
Anlieferung / Flur (Küche)	+18 °C
Schreibplatz (Küche)	+20 °C
Trockenlager (Küche)	+15 °C
Non-Food (Küche)	+20 °C
Abfallsammelstelle (Küche)	** +12 °C
Technikräume (Lüftung, Heizung, ELA UV Server,)	** +15 °C
Sibe	** +12 °C
Hausanschlussraum	* +15 °C

* gemäß Vorgabe Qualitätsziele und Ausführungsstandards für städtische Gebäude der Stadt Langenfeld/Rhld.

** nicht- / bzw. durch Transmission aus nebenliegenden Räumen über raumtrennende Bauteile innerhalb der thermischen Hülle beheizt

Sonstiges zur KG 420Heizwärmeverbrauchszählung

Der Heizwärmeverbrauch wird über die Verbrauchszählung mit Wärmemengenzählern in der Zentralen Wärmeverteilung bzw. den lokalen Wärmeverteilungen / -verwendungen erfasst. Für folgende Bereiche sind derzeit Wärmemengenzähler vorgesehen:

- Zentrale Heizwärmeverversorgung aus jeder Wärmepumpe
- Heizwärmeverversorgung für jede Raumluftheizungstechnische Anlage separat
- Heizwärmeverversorgung Küchenfläche

Kälteerzeugung über die Wärmepumpen

Über die in der zentralen Wärmeherzeugung berücksichtigten Wärmepumpen ist ein Kühlbetrieb im reversiblen Modus möglich und entsprechend in der Planung berücksichtigt. Je nach Lastbedarf werden zwischen 1 bis 3 Wärmepumpen genutzt, um Kühlwasser zu erzeugen. Wird nur ein Teil der Wärmepumpen zur Kälteerzeugung genutzt, können die übrigen Wärmepumpen gleichzeitig zur Wärmeherzeugung genutzt werden.

0.3 Anlagenbeschreibung

Die Planung berücksichtigt die Verwendung der bereitgestellten Kühlung als:

- a) unterstützende Kühlung über die Fußbodenheizungsflächen die durch Umschaltung als Kühlflächen genutzt werden können. Die eingeschränkte Leistungsfähigkeit ist jedoch nicht in der Lage die rechnerischen Kühllastwerte in Gänze abzudecken und eine Rauminnentemperatur von 26°C einzuhalten.
- b) zur Kühlung der in das Gebäude über die raumlufttechnischen Anlagen eingeführten Außenluft

Zur Bemessung zentraler Anlagenkomponenten wurde die mögliche Kühlleistung überschlägig nach Erfahrungswerten ermittelt. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass mit der Fußbodenkühlung ein spez. Kühllastwert von 20 - 25 W/m² zur Raumkühlung angesetzt werden kann. Für die Raumlufkühlung wurde eine Absenkung der Zuluft um ca. 8 K nach der Kälterückgewinnung aus der Abluft angesetzt.

berücksichtigte Kälteerzeugungsleistung

Die zuvor erwähnten Parameter führen zu folgenden Leistungen:

Statische Kühlung (Kühlflächen):	ca. 35 kW
<u>Dynamische Kühlung (Lüftung RLT-Geräte):</u>	<u>ca. 40 kW</u>
Summe:	ca. 75 kW

Kälteverteilung

Das über die Wärmepumpen erzeugte Klimakaltwasser wird über einen zentralen Verteiler zu den Luftkühlern in den RLT-Geräten und über Umschaltventile zu den Fußbodenheizkreisen geführt.

Durch die Umschaltung wird das Heizwasserrohrnetz gleichzeitig für die Kaltwasserverteilung genutzt. Hierbei wird die untere Kaltwassertemperatur über Feuchtefühler überwacht, so dass sich kein Kondensat auf den Rohrleitungen bildet.

Zum hydraulischen Abgleich der Kaltwasservolumenströme werden strang- und bereichsweise angeordnete Regulierventile, mit der Möglichkeit der Absperrung, Voreinstellung und Entleerung vorgesehen. Sämtliche Hoch- bzw. Tiefpunkte des Rohrsystems werden mit Entlüftungseinrichtungen bzw. Entleerungen ausgestattet. Die Kaltwasserrohrleitungen werden gemäß den Anforderungen nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und entsprechend den physikalischen Erfordernissen mit Mineralwolle bzw. Dämmschläuchen wärme-gedämmt. Insbesondere die Kondensatwassergefährdeten Rohrleitungen, wie beispielsweise die Rohrleitungen zu der Wärmepumpe, sind diffusionsdicht zu dämmen.

Entsprechend den Schutzanforderungen erhalten die Dämmungen einen Oberflächenschutz.

Nach Maßgabe der behördlichen Forderungen und der Fachplanung Brandschutz bzw. der Leitungsanlagenrichtlinie werden innerhalb des Rohernetzes Brandschotts in Wänden und Decken angeordnet, wenn an diese Wände und Decken Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt sind.

Zur Vermeidung von Körperschallübertragungen werden alle Anlagenkomponenten und das komplette Rohrleitungsnetz mit Befestigungsmaterialien gem. DIN entkoppelt.

Für die Verteilung des Klimakaltwassers ist folgende Kühlkreiseinteilung

0.3 Anlagenbeschreibung

vorgesehen:

1. Kühlkreis: stat. Heizfl. (Fußbodenheizung) 16°/24°
Kühlkreis mit feuchtegeführter Vorlauftemperaturregelung in Abhängigkeit der Kondensationstemperatur in Beimischschaltung und nachgeschalteten Einzelraumtemperaturregelungen nach erfolgter Umschaltfunktion zur Kühlung
2. Kühlkreis: Raumluftechnische Anlagen 8°/14°
Ungeregelter Kühlkreis mit nachgelagerter Mengenregelung zur Luftkühlung in Abhängigkeit der geforderten Zulufttemperatur

Verbrauchszählung der Kälteenergie

Der Kälteverbrauch wird über die Verbrauchszählung mit Wärmemengenzählern in der Zentralen Kälteverteilung bzw. den lokalen Kälteverteilungen / -verwendungen erfasst. Für folgende Bereiche sind derzeit Wärmemengenzähler vorgesehen:

- Zentrale Kälteversorgung aus den Wärmepumpen
- Kälteversorgung für die Raumluftechnische Anlagen
- Kälteversorgung Verteiler für die Fußbodenkühlung Küchenfläche