

Erläuterungsbericht Technische Gebäudeausrüstung

LP 2 – KG 410, 420, 430

Stand 14.11.2024

Ludwig-Wolker-Sporthalle

Ludwig-Wolker-Straße 35
45468 Mülheim an der Ruhr



Technische Gebäudeausrüstung

KOSTENGRUPPEN:

400 BAUWERK – TECHNISCHE ANLAGEN

410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

420 Wärmeversorgungsanlagen

430 Raumluftechnische Anlagen

Grundlagen

- Bestandspläne
- Architektenpläne Vorentwurf
- Brandschutzkonzept BSCON – Genehmigt 10.09.2021
- Die für die einzelnen Leistungsbereiche geltenden öffentlichen rechtlichen Vorgaben und Gesetze, DIN-Normen, Richtlinien und Vorschriften.
- Entscheidung Energieversorgung Variante 1
Fernwärme/Solarthermie vom 11.07.2024 / 18:16 Uhr

Folgende für die TGA wichtige Grundlagen liegen aktuell noch nicht vor:

- Brandschutzkonzept
- Wärmeschutznachweis
- Maßnahmenkatalog der Stadt Mülheim an der Ruhr

Die Gliederung der Vorplanung erfolgt nach der DIN 276:2018-12 – Kosten im Bauwesen, mit Hinweisen zu speziellen Maßnahmen.

In der Vorplanung sind die einzelnen Maßnahmen kurz beschrieben.

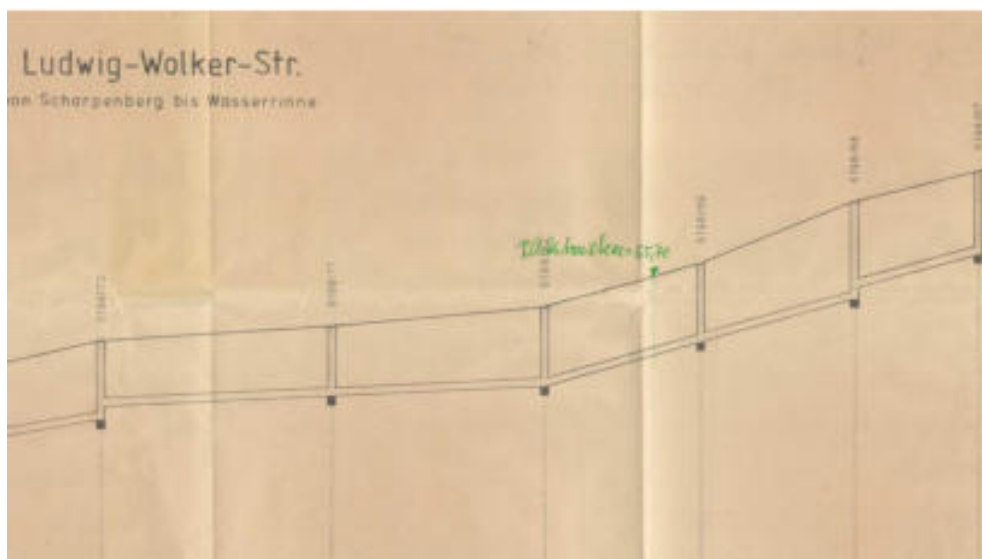
400 BAUWERK – TECHNISCHE ANLAGEN

410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

411 Abwasseranlagen

Die vorhandenen Abwasserleitungen und Grundleitungen müssen mit einer Kamerabefahrung untersucht werden, um eine Aussage über den Zustand der Leitungen zu erhalten. Dies ist noch nicht erfolgt.

Im Untergeschoss Heizungsraum befindet sich eine Hebeanlage, an die alle Sanitäranlagen und Bodeneinläufe im Untergeschoss unter der Bodenplatte angeschlossen sind. Die vorhandene Hebeanlage ist gem. der Abwassersatzung der Stadt Mülheim an der Ruhr notwendig, da das Untergeschoss unterhalb der im Entwässerungsantrag definierten Rückstauenebene von 65,70 m liegt.



Auszug Abwasserbeseitigungssatzung Stadt Mülheim:

§ 12 (5)

Unter der Rückstauenebene liegende Räume, Schächte, Schmutz- und Regenwassereinflüsse und sonstige bauliche Anlagen müssen nach den technischen Bestimmungen für den Bau von Grundstücksentwässerungsanlagen DIN 1986 in der jeweils gültigen Fassung gegen Rückstau abgesichert werden. Als Rückstauenebene wird die Straßenoberkante bzw. Geländehöhe über der Anschlussstelle der Grundstücksanschlussleitung an die öffentliche Abwasserablage festgesetzt.

Die Hebeanlage wurde in den letzten Jahren erneuert und ist in einem technisch einwandfreien Zustand, sodass diese nicht erneuert werden muss

Im Zuge der Genehmigungsplanung bzw. Erstellung eines Entwässerungsgesuchs (Lp4) ist zu überlegen, ob auf die Hebeanlage verzichtet werden kann, um Betriebs-/Wartungskosten einzusparen. Hier muss allerdings mit der Stadt Mülheim eine Abstimmung erfolgen und ein Lage-/Vermessungsplan erstellt werden, aus dem alle Kanal- und Schachttiefen hervorgehen.

Die Entwässerungsleitungen für das Erdgeschoss, an denen alle Duschen und WCs angebunden sind, werden komplett erneuert.

412 Wasseranlagen

Das Rohrnetz der Trinkwasserversorgung im Gebäude ist mit dem Bau 1988 errichtet worden. Über das Rohrnetz werden Duschen, Waschbecken sowie WC-Anlagen versorgt. Aufgrund der Hygienevorschriften wird empfohlen, das Rohrnetz im Zuge der Sanierung komplett zu erneuern.

Die vorhandene zentrale Warmwasserbereitung bzw. der WW-Speicher mit einem Fassungsvermögen von 1.500 l wurde in den letzten Jahren erneuert. Dieser könnte aus unserer Sicht bei der weiteren Planung der Warmwasseraufbereitung berücksichtigt werden.

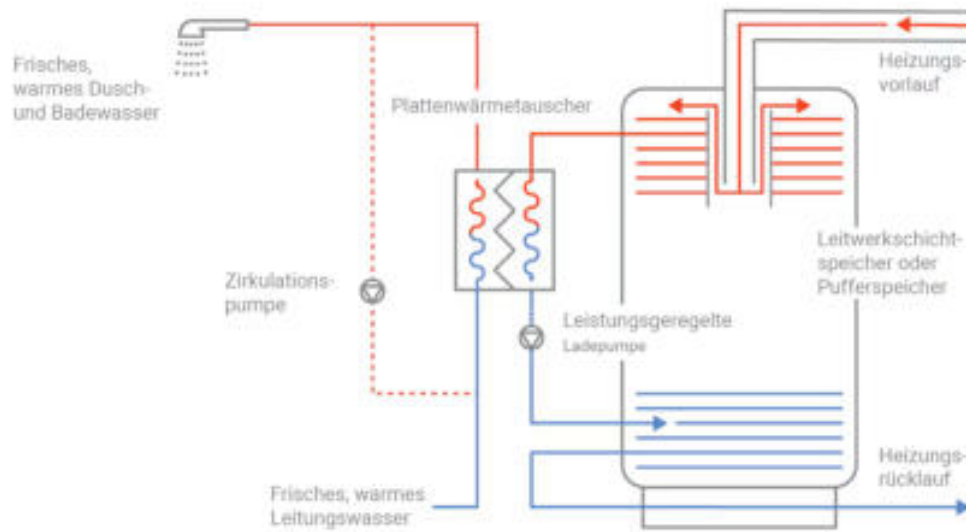
Zentrale Trinkwassererwärmung

Die weiteste Verbreitung bei der Trinkwassererwärmung haben zentrale Speichersysteme. Die Speicher werden dabei indirekt über einen integrierten Wärmetauscher beheizt.

Die Vorteile dieses Systems liegen in seiner Wirtschaftlichkeit (niedriger Energieverbrauch), seinem Komfort (ständige Verfügbarkeit von warmem Wasser), der Möglichkeit auch solare Wärme einzuspeisen sowie der Hygiene. Unter dem Gesichtspunkt der Hygiene eignen sich Speicher-Wassererwärmer aus Edelstahl rostfrei ganz besonders.

Für eine hygienische Trinkwassererwärmung ist es erforderlich, die Heizwendel bis zum Speicherboden zu führen. Damit wird der gesamte Speicherinhalt aufgeheizt und es können sich keine kalten Zonen bilden, in denen Keime gedeihen. Mit dem Kaltwasser eingetragene Keime werden durch Erhitzen des Wassers unschädlich gemacht.

Funktionsprinzip der Trinkwassererwärmung



Alle sanitären Objekte wie Waschtische und WC-Anlagen sollten im Zuge der Sanierung erneuert werden. Die vorhandenen WC-Anlagen sind mit einem Aufputz-Spülkasten ausgestattet. Diese sollten im Zuge der Sanierung gegen Unterputz-Spülkästen getauscht werden.



Die vorhandenen Mischarmaturen in den Duschen sind nicht mit einer automatischen Hygienespülung ausgestattet. Diese sollten im Zuge der Sanierung gegen automatische Duscharmaturen ersetzt werden.

Eine mögliche Armatur ist im folgenden Bild dargestellt. Der Vorteil ist, dass die Mischung des kalten/warmen Wassers im Duschkopf erfolgt. Der Taster als Bedienelement schaltet im Duschkopf ein Magnetventil frei.



Die als Vorschlag dargestellte Duscharmatur verfügt über folgende Funktionen:

- Digitale Heißwassersperre: Automatische Verriegelung des Magnetventils bei Überschreiten der definierten Maximaltemperatur an der Zapfstelle
- Hohe hygienische Sicherheit durch Vermeidung von Stagnationswasser
- Legionellenschutz durch frei programmierbare Hygienespülung und thermische Desinfektion
- Thermostاتفunktion mit einstellbarer Temperatur
- Einfache und komfortable Programmierung von Spülzeiten über PC/Tablet

Alle weiteren Armaturen an Handwaschbecken/Ausgussbecken etc. werden ebenfalls mit einer automatischen Spülfunktion ausgestattet.

413 Gasanlagen

Im Untergeschoss befindet sich ein Gasanschluss zur Versorgung der Heizkessel. Da sich dafür entschieden wurde die Wärmeversorgung über Fernwärme zukünftig sicherzustellen, kann der Gasanschluss zurückgebaut werden.

419.4 Demontagen

Es werden alle Komponenten für die Warmwasserbereitung/Rohre für die Trinkwasserversorgung und Abwasserrohre unterhalb der Decken im UG demontiert und entsorgt.

420 Wärmeversorgungsanlagen

421 Wärmeerzeugungsanlagen

Aktuell wird das Gebäude mit einem Buderus-Gas-Heizkessel beheizt und die zentrale Warmwasserbereitung versorgt.



Im Zuge der energetischen Sanierung der Halle wird die Wärmeerzeugung grundsätzlich überdacht. Zur Wärmeerzeugung stehen zwei Varianten zur Verfügung:

Alternative 1: Fernwärme/Solarthermie

Nach Rücksprache mit dem städtischen Fernwärmeversorger **medl** wird aktuell geplant, das Gebiet mit Fernwärme zu versorgen. Unter Berücksichtigung der voraussichtlichen Bauzeit und der von der medl geplanten Bauzeit für die Fernwärmeversorgung ist davon auszugehen, dass die Halle mit Fernwärme versorgt werden kann. Aufgrund der geringeren Wartungs-/Betriebskosten gegenüber anderer Wärmeerzeugungsanlagen ist dies aus unserer Sicht die beste Alternative.

Die durch Kraft-Wärmekopplung erzeugte Fernwärme leistet einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Der Anteil an erneuerbaren Energien liegt bei der Fernwärme Mülheim bei 36 % und der Primärenergiefaktor bei 0,23. Der Begriff Primärenergiebedarf berücksichtigt neben dem unmittelbaren messbaren (End-) Energiebedarf eines Energieträgers wie Strom, Erdgas oder eben Fernwärme auch die vorgelagerten Prozessketten, die zu seiner Förderung, Aufbereitung, Umwandlung und Verteilung aufgewendet werden muss. Das Verhältnis von Primär- zu Endenergie wird Primärfaktor genannt.

Solarthermie

Grundsätzlich ist es möglich die Solarthermie mit der Fernwärme zu kombinieren. In Kombination mit der Solarthermie wird dann weniger Fernwärme benötigt. Damit werden die Fernwärmekosten gesenkt. Jedoch ist zu beachten, dass unter Umständen in dem Vertrag mit der medl eine Mindestabnahmemenge enthalten ist. Diese sollte nicht unterschritten werden.

Alternative 2: Hybridheizung aus Gas/Wärmepumpe

(gemäß Entscheidungsvorlage vom 08.07.2024 wird diese Variante nicht weiterverfolgt)

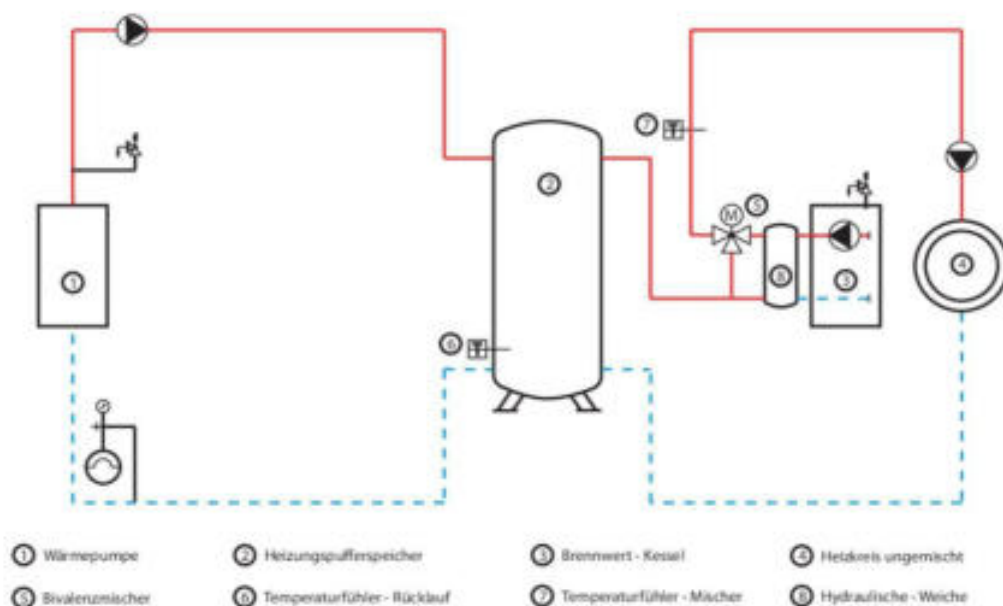
Eine moderne modulierte Luft-/Wasser-Wärmepumpe sorgt für die thermische Grundversorgung. Zur Abdeckung von Spitzenlasten wird eine Gas-Brennwertheizung durch eine integrierte Regelung mit dem System verbunden. Sonnenkollektoren auf dem Dach ergänzen die Heizzentrale.

Im Sommerbetrieb sorgt in der Regel allein die thermische Solaranlage vollständig und kostenlos für die Warmwasserbereitung. Bei Bedarf schaltet sich der Gas-Brennwertkessel zur Sicherung der Warmwasserbereitung zu. In der Übergangszeit stellen Wärmepumpe und Solaranlage die benötigte Energie für die Heizung und Warmwasserbereitung zur Verfügung. Steigt der Wärmebedarf in der kalten Jahreszeit an, schaltet die Wärmepumpe ab und der Gas-Brennwertkessel übernimmt die Wärmeversorgung.

Möchte man eine Hybridheizung aus Gas, Solarthermie und Wärmepumpe installieren, müssen die Systeme über den Wärmespeicher miteinander verbunden werden. Außerdem ist ein Pufferspeicher bei dieser Hybridheizung unerlässlich, da dieser von der Wärmepumpe erzeugte Wärmeüberschüsse zwischenspeichert. Bei der Kombination aus Wärmepumpe, Gas-Brennwertgerät und Solarthermie übernimmt die umweltfreundliche Wärmepumpe den Hauptbetrieb während des Jahres und reduziert so den Brennstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen.

Lediglich bei sehr niedrigen Außentemperaturen springt die Gasbrennwertheizung ein. Die Solarthermie erzeugt in den Sommermonaten zusätzlich Wärme zur Versorgung der Warmwasserbereitung.

Für die effiziente Nutzung der Hybridheizung aus Gas und Wärmepumpe muss eine entsprechende Heizungsregeltechnik in Form einer automatischen Steuereinheit vorhanden sein. Diese erkennt anhand des Temperaturniveaus im Pufferspeicher selbstständig, ab welchem Punkt es wirtschaftlicher ist, die Gasheizung zu nutzen und schaltet den Betrieb dann auf das Brennwertgerät um.



Vorteile bei der Kombination Wärmepumpe – Photovoltaik

Die Betriebskosten von Wärmepumpen können durch die Nutzung des selbst produzierten Solarstroms erheblich gesenkt werden. Die Nutzung des Solarstroms ist umso wirtschaftlicher, wenn die mit der Photovoltaik selbst produzierte elektrische Energie auch selbst genutzt wird, anstatt sie ins Netz einzuspeisen. Damit werden also die Heizkosten für das Haus erheblich niedriger. Gleichzeitig steigt durch mehr Eigennutzung die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaikanlage.

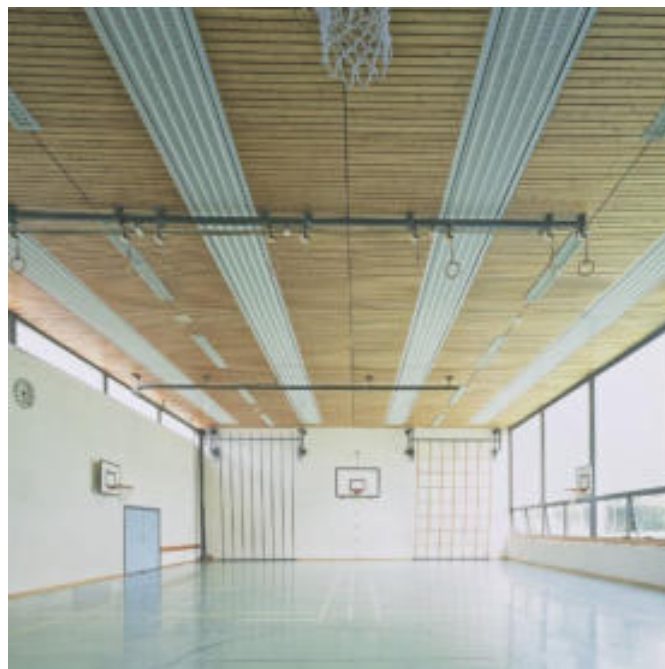
Die beiden vor genannten Alternativen zur Wärmeerzeugung ermöglichen eine Systemtemperatur von 70 °C, um die zentrale Warmwasserbereitung und die Heizung mit Deckenstrahlplatten in der Halle und der herkömmlichen Heizkörper in allen Räumen wie Umkleide, Aufenthalt etc. sicherzustellen.

422 Wärmeverteilnetze

Das Wärmeverteilnetz zur Versorgung der Deckenstrahlplatten und Heizkörper wird neu errichtet.

423 Raumheizflächen

Um den Bereich der Turnhalle behaglich zu beheizen, müssen die zurzeit vorhandenen drei Lüftungsanlagen die komplette Raumlufte erwärmen. Um die notwendige Temperatur in der Halle zu ermöglichen, laufen die vorhandenen Lüftungsanlagen mit 10.000 m³/h. Da warme Luft nach oben steigt, ist die Lufttemperatur im Deckenbereich deutlich höher als im Aufenthaltsbereich und damit höher als für die Raumnutzung eigentlich erforderlich. Bei Deckenstrahlplatten ist der Effekt des „Überheizens“ des Luftraums nicht vorhanden. Darüber hinaus kommen Strahlungswärmesysteme im Vergleich zu Warmluftheizungen bei gleichem körperlichem Wohlbefinden – mit etwa 3 bis 5 K weniger Raumlufteemperatur aus. Das bedeutet energiesparendes Heizen.



Die Umkleide- und Duschräume werden aktuell ebenfalls über die Lüftungsanlage beheizt. Um eine Grundtemperatur in den jeweiligen Räumen zu gewährleisten, sind für diese Räume Heizkörper geplant. Eine zusätzliche Beheizung erfolgt über die geplanten Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

429.4 Demontagen

Der vorhandene Heizkessel und alle damit verbundenen Komponenten werden demontiert und entsorgt.

430 Raumluftechnische Anlagen

431 Lüftungsanlagen

In Sporthallen steht aufgrund der Deckenhöhe ein großer Luftraum zur Verfügung, der dem schnellen Anstieg der CO₂-Konzentration erst einmal entgegenwirkt. Angesichts der fast durchgängigen Nutzung von Sporthallen ist dennoch mit einem signifikanten Anstieg der CO₂-Konzentration in der Raumluft zu rechnen. Hinzu kommen noch Körperausdünstungen und ein Anstieg der Luftfeuchte. Deshalb ist eine Lüftung erforderlich.

Eine natürliche Be- und Entlüftung kann beispielsweise über Fenster oder andere Lüftungsöffnungen erfolgen. Dabei ist mindestens ein einfacher Luftwechsel pro Stunde vorzusehen. Zugluft ist generell zu vermeiden. Da aufgrund baulicher Gegebenheiten eine natürliche Lüftung ohne Zugescheinungen schwer zu realisieren ist, sollte eine raumluftechnische Anlage geplant werden.

In Sporthallen, Geräteturnhallen, Turnmehrzweckhallen und Zusatzsporträumen sind 60 m³/h je Sportler und Halle anzusetzen. Dabei ist von 25 Sportlern je Halle auszugehen.

Es wurde mit dem Bauherrn festgelegt, dass die einzelnen Hallen separat mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung be-/entlüftet werden. Unter Berücksichtigung der vor genannten Eckdaten wird pro Halle ein Luftwechsel von ca. 1.500 m³/h benötigt.

Die im Gebäude vorhandenen Lüftungsanlagen pro Halle haben einen Luftwechsel von 10.000 m³/h ohne Wärmerückgewinnung. Die Lüftungsanlagen werden für die Beheizung der Halle genutzt. Diese werden demontiert und entsorgt.

Für die Umkleide- und Duschräume ist für jeden Umkleide-/Duschbereich zwischen den Treppenhäusern eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die Lüftungsanlage ist auf dem Dach der Umkleiden vorgesehen.

Eine Variante für die Montage der Lüftungskanäle ist über das Dach und dann in die jeweiligen Bereiche durch das Dach in die 4 Umkleide-/Duschbereiche.

Eine weitere Variante ist, dass die Lüftungskanäle einmal durch das Dach geführt und innerhalb der Umkleidebereiche in der abgehängenen Decke verzogen werden. Hier muss allerdings im Zuge der weiteren Planung mit der Hochbauplanung die Abhang-Höhen geprüft und abgestimmt werden.

Die Lüftung wird über Feuchtesensoren und Bewegungsmelder gesteuert. Die Luftmengen werden über Volumenstromregler für die einzelnen Umkleidebereiche eingestellt.

Die zentrale Lüftungsanlage soll in einer vor eingestellten Grundlast laufen. Wenn in einem Umkleidebereich eine erhöhte Feuchtigkeit über dem Sensor gemessen wird oder die Umkleide von Personen betreten wird, fährt die Lüftungszentrale hoch um den Bereich zu belüften.

Das gleiche gilt für den Kraftraum, dieser wird mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung neu be-/entlüftet.

Alle WC-Räume werden mit Einzelraumlüfter direkt über Dach entlüftet. Die Lüfter werden über das Licht gesteuert.

432 Teilklimaanlagen
Sind nicht berücksichtigt.

433 Klimaanlagen
Sind nicht berücksichtigt.

434 Kälteanlagen
Sind nicht berücksichtigt.

439.4 Demontagen
Es werden alle vorhandenen Lüftungsanlagen in der Turnhalle/Umkleideräume sowie Kraftraum demontiert und entsorgt.

aufgestellt
Oberhausen, 21.05.2025
Dipl.-Ing. Michael Schaluschke