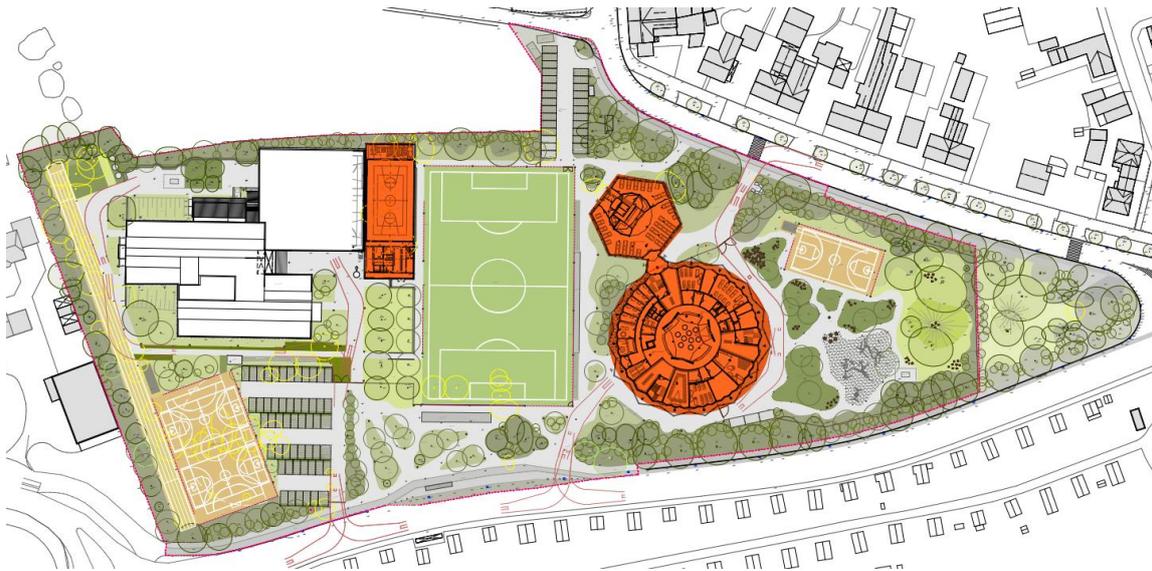


ERLÄUTERUNGSBERICHT

ZUR ENTWURFSPLANUNG DER GEWRKE

HEIZUNG – LÜFTUNG – SANITÄR – KANAL – GEBÄUDEAUTOMATION



Bauvorhaben: GSNW – Grundschule Nordwest
Neubau einer Grundschule, einer Mensa und
einer 1-fach Sporthalle sowie Umgestaltung der
Außenanlagen der best. Wirtschaftsschule
an der Parkstraße / Oberndorferstraße
in 84032 Landshut

Bauherr: Stadt Landshut
Referat 5 Amt für Gebäudewirtschaft
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Verfasser: Ingenieurbüro M. Vogt GmbH
Wiesenthalstr. 13
85356 Freising
Tel.: 08161-9670-0
Fax: 08161-9670-70
Email: ing-buero@der-vogt.de
Internet: www.der-vogt.de

Datum: 28.08.2020

INHALTSVERZEICHNIS

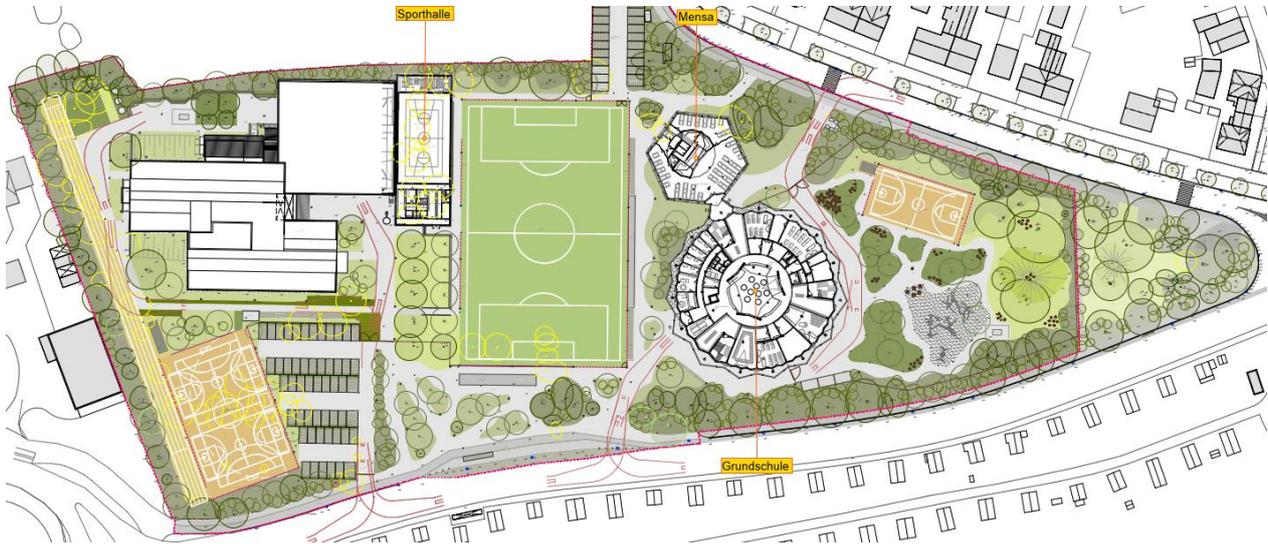
ALLGEMEINE BAUBESCHREIBUNG.....	6
PLANUNGSGRUNDLAGEN.....	7
GRUNDSCHULE	8
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	8
ALLGEMEIN	8
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	8
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN.....	9
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN.....	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	10
TRINKWASSERVERSORGUNG.....	10
WARMWASSERBEREITUNG	11
AUßENZAPFSTELLEN	11
ROHRLEITUNGEN.....	11
WÄRMEDÄMMUNG.....	12
VORWANDINSTALLATION.....	12
SANITÄRAUSSTATTUNG	12
FEUERLÖSCHANLAGEN	15
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	17
ALLGEMEIN	17
WÄRMEBEDARF.....	18
WÄRMEERZEUGUNG.....	18
HEIZKREISE.....	19
WARMWASSERBEREITUNG	20
ROHRLEITUNGEN.....	20
DÄMMUNG	20
RAUMTEMPERATUREN	21
HEIZKÖRPER	21
FUßBODENHEIZUNG	21
KG 430 – LUFTECHNISCHE ANLAGEN.....	23
ALLGEMEIN	23
RLT 01 - LÜFTUNG PAUSENHALLE / AULA.....	24
RLT 3.1, 3.2, 3.3 – WC-RÄUME UND TECHNIK	24
RLT 4.1, 4.2, 4.3 – KLASSEN-RÄUME	25
BATTERIERAUMABLUFT ELT-RAUM.....	25
ABLUFT TON-BRENNOFEN	26
LÜFTUNGSLEITUNGEN	26
BRANDSCHUTZ.....	26
KÄLTEANLAGEN	27
NACHTAUSKÜHLUNG	27

KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	28
ALLGEMEIN	28
INFORMATIONSSCHWERPUNKTE	28
SANITÄRANLAGEN	29
HEIZUNGSANLAGEN	29
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN	29
KÄLTEANLAGEN	30
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	31
ALLGEMEIN	31
ENTSORGUNGSANLAGEN	31
VERSORGUNGSANLAGEN	32
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG GRUNDSCHULE	33
MENSA	34
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	34
ALLGEMEIN	34
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	34
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN	34
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	34
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN	35
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	35
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	35
TRINKWASSERVERSORGUNG	35
WARMWASSERBEREITUNG	36
AUßENZAPFSTELLEN	36
ROHRLEITUNGEN	36
WÄRMEDÄMMUNG	36
VORWANDINSTALLATION	37
SANITÄRAUSSTATTUNG	37
FEUERLÖSCHANLAGEN	39
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN	40
ALLGEMEIN	40
WÄRMEBEDARF	40
WÄRMEERZEUGUNG	40
HEIZKREISE	41
WARMWASSERBEREITUNG	41
ROHRLEITUNGEN	41
DÄMMUNG	42
RAUMTEMPERATUREN	42
HEIZKÖRPER	43
FUßBODENHEIZUNG	43
KG 430 – LUFTTECHNISCHE ANLAGEN	44
ALLGEMEIN	44
RLT 2.1 - LÜFTUNG KÜCHE	44
RLT 2.2 - LÜFTUNG SPÜLKÜCHE	45
RLT 2.3 – WC-RÄUME UND TECHNIK	46
RLT 2.4 - LÜFTUNG SPEISESAAL	46

LÜFTUNGSLEITUNGEN	47
BRANDSCHUTZ.....	47
KÄLTEANLAGEN	47
NACHTAUSKÜHLUNG	47
KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	48
ALLGEMEIN	48
INFORMATIONSSCHWERPUNKT	48
SANITÄRANLAGEN	48
HEIZUNGSANLAGEN	48
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	49
KÄLTEANLAGEN	50
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	51
ALLGEMEIN	51
ENTSORGUNGSANLAGEN	51
VERSORGUNGSANLAGEN	52
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG MENSA	53
<u>SPORTHALLE</u>	<u>54</u>
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	54
ALLGEMEIN	54
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	54
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN.....	55
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	55
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN.....	55
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	55
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	55
TRINKWASSERVERSORGUNG.....	55
WARMWASSERBEREITUNG	56
AUßENZAPFSTELLEN	57
ROHRLEITUNGEN.....	57
WÄRMEDÄMMUNG.....	57
VORWANDINSTALLATION.....	57
SANITÄRAUSSTATTUNG	57
FEUERLÖSCHANLAGEN	60
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	61
ALLGEMEIN	61
WÄRMEBEDARF	61
WÄRMEERZEUGUNG.....	61
HEIZKREISE.....	62
WARMWASSERBEREITUNG	63
ROHRLEITUNGEN.....	63
DÄMMUNG.....	64
RAUMTEMPERATUREN	64
DECKENSTRAHLHEIZUNG	65
HEIZKÖRPER	66
FUßBODENHEIZUNG	66
KG 430 – LUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	67

ALLGEMEIN	67
RLT 05 - LÜFTUNG SPORTHALLE.....	67
LÜFTUNGSLEITUNGEN	68
BRANDSCHUTZ.....	68
KÄLTEANLAGEN	69
NACHTAUSKÜHLUNG	69
KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	70
ALLGEMEIN	70
INFORMATIONSSCHWERPUNKTE	70
SANITÄRANLAGEN	70
HEIZUNGSANLAGEN	71
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	71
KÄLTEANLAGEN	72
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	73
ALLGEMEIN	73
ENTSORGUNGSANLAGEN	73
VERSORGUNGSANLAGEN	74
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG SPORTHALLE	76
<u>WIRTSCHAFTSSCHULE</u>	<u>77</u>
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	77
DEMONTAGE SANITÄR	77
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	77
DEMONTAGE HEIZUNG	77
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	77
ALLGEMEIN	77
ENTSORGUNGSANLAGEN	78
VERSORGUNGSANLAGEN	78
KG 540 – TECHNISCHE AUßENANLAGEN: WASSERSPIELBRUNNEN	79
SONSTIGE TECHNISCHE ANLAGEN IN DEN AUßENANLAGEN: WASSERSPIELTECHNIK	79
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG WIRTSCHAFTSSCHULE	82
<u>SPORTPLÄTZE.....</u>	<u>83</u>
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	83
ALLGEMEIN	83
ENTSORGUNGSANLAGEN	83
VERSORGUNGSANLAGEN	84
KG 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG SPORTPLÄTZE	85

Allgemeine Baubeschreibung



Die Maßnahme „Grundschule Nordwest“ umfasst den Neubau von 3 Gebäuden und die großflächige Umgestaltung der Außenanlagen innerhalb des Bereichs der bestehenden Wirtschaftsschule an der Parkstraße, bis hin zum Grundstücks-Dreieck an der Einmündung Oberndorferstraße in die Parkstraße.

Bei den 3 Neubauten handelt es sich um eine Grundschule, eine direkt daran angrenzende Mensa und eine 1-fach-Sporthalle.

Etwa mittig im betroffenen Areal liegt die Grundschule.

Sie soll viergeschossig in massiver Bauweise errichtet werden, wobei es sich bei UG nur um eine kleine Teil-Unterkellerung handelt. Dort im Untergeschoß sind ausschließlich Technik- und Lagerräume vorgesehen. Im EG sind die Garderoben, der Verwaltungstrakt, die Pausenhalle, sowie die Werkräume, 1 Musiksaal und entsprechende Toilettenanlagen zu finden.

1. und 2. OG sind den Klassenzimmern, Lernzentren, Gruppenräumen sowie den notwendigen Neben- und WC-Räumen und der Ganztagesbetreuung vorbehalten.

Von der Grundschule aus nordwestlich gesehen ist die Mensa in Richtung Oberndorferstraße angeordnet.

Dabei handelt es sich um ein zweigeschossiges Gebäude, ebenfalls in massiver Bauart.

Das teilunterkellerte UG beherbergt Technik-, Lageräume und WC's.

Im EG befindet sich der Speisesaal mit der Küche sowie das barrierefreie WC und Nebenräume, wie das Büro des Küchenpersonals.

Das OG nimmt nur einen Teilbereich der Gesamtfläche ein, und ist wie eine Art Würfel über dem EG platziert. In diesem Bereich sind die WC's, der Waschraum für das Küchenpersonal und die Technikbereiche vorzufinden.

Westlich von der Grundschule aus gesehen, liegt die bestehende Wirtschaftsschule mit einer 2-fach Sporthalle. Direkt an die östliche Außenwand der 2-fach Halle wird eine neue 1-fach Sporthalle in massiver Bauweise angebaut. An der Nordseite dieser neuen Halle befinden sich 1-stöckig die Geräteräume. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite liegt der Eingangsbereich, mit den Umkleide- und Nebenräumen ebenfalls auf 1 Etage. Darüberliegend sind die Technikräume untergebracht.

Die bestehende Hausmeisterwohnung südlich der Wirtschaftsschule und die angrenzende Fahrradhalle werden abgerissen.

Planungsgrundlagen

Grundlage sind die aktuellen Entwurfs-Grundrisse des Architekturbüros Studio Leuschner Architekten GmbH mit folgenden Planständen:

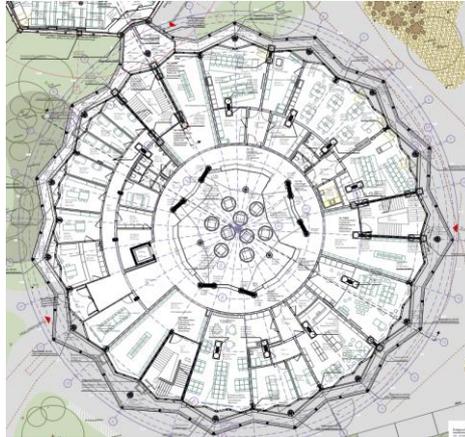
- Grundschule: vom 29.06.2020,
- Mensa: vom 19.06.2020,
- Sporthalle: vom 29.06.2020.

Sowie der aktuelle Außenanlagenplan der mgk Landschaftsarchitekten BDLA Stadtplaner Partnerschaftsgesellschaft mbB vom 09.07.2020.

Außerdem ist der Brandschutznachweis von Herrn Ralf Künzl, Künzl Dienstleistungen berücksichtigt, mit Planstand vom 18.05.202. (Sporthalle) bzw. vom 02.06.2020 (Grundschule und Mensa).

Dieser Erläuterungsbericht enthält die im Rahmen verschiedener Vorbesprechung und Telefonate getroffenen Überlegungen und Festlegungen. Weiterhin wurden die Vorgaben des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltung (AMEV) berücksichtigt.

GRUNDSCHULE



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Derzeit ist der Bereich des Grundstücks, auf dem die Grundschule geplant ist, nicht öffentlich erschlossen. Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser, Gas) müssen erst noch hergestellt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach der Schule wird mittels außenliegenden Regenfallrohren entwässert. Die Fallrohre werden unsichtbar außen an der Fassade nach unten geführt. Am Übergang zu den erdverlegten Leitungen werden Regenstandrohre in Gussausführung (KML / TML) mit Reinigungsöffnung vorgesehen. Als Einläufe auf dem gefällelosen Dach sind Attikaabläufe vorgesehen. Die Hauptentwässerung erfolgt geräuscharm im Freispiegelsystem.

Die Notentwässerung des Hauptdachs erfolgt über ein Unterdrucksystem mit Falleleitungen. Auch hierfür werden Attikaabläufe eingesetzt, deren Fallrohre werden ebenso in die Fassade integriert. Im Bereich EG werden die Falleleitungen über den Laubengang hinausgeführt und enden mit freiem Auslauf in schadlos überflutbare Flächen, wie Wege und Hof- und Grasflächen. Dadurch kann es zu Unannehmlichkeiten kommen, wenn beispielsweise Wege oder Plätze überflutet werden, vermeiden lässt sich dies aufgrund der örtlichen Bedingungen nicht, im Falle eines Starkregenereignisses ist es oberstes Ziel das Wasser schadlos abzuleiten (weg von Kellerlichtschächten, etc.).

Der von allen Seiten umbaute Lichthof über der Pausenhalle, kann nur über innenliegende Regenwasserleitungen entwässert werden.

Dafür werden Kunststoffrohre (PP/PE-HD) mit Tauwasser-Dämmung vorgesehen, die Verbindung der Rohre und Formstücke erfolgt über Kunststoffschweißern.

Die Hauptentwässerung des Flachdachs über der Aula ist im Freispiegelsystem angedacht, die Notentwässerung soll als Druckentwässerung ausgebildet werden. Um eine ausreichende Fallhöhe zu erzeugen, werden die Leitungen innenliegend bis an die Fassade verzogen und dort als außenliegende Fallrohre bis knapp über die Geländeoberkante geführt.

Die Regenwasserleitungen werden über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz angeschlossen entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken oder qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Kellergeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude. Sie führen in einen Pumpensumpf aus WU-Beton im Gebäude, für den Pumpensumpf ist kein eigener Technikraum vorgesehen, dieser wird im Heizraum platziert. Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die Falleleitungen über alle Geschosse und die Sammelleitungen im Kellergeschoss werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- und WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits (Gewerk Hochbau – Architektur) ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Da das Fußbodenniveau des Kellergeschosses unterhalb der Rückstauenebene liegt, ist eine Abwasserhebeanlage im Gebäude erforderlich

Für den Pumpensumpf in den die Grundleitungen münden, ist eine Hebeanlage vorgesehen.

Sie dient zur Entwässerung aller Entwässerungsgegenstände im Keller: Bodenabläufe, Abwasseranschlüsse in der Technikzentrale und 1 Ausgussbecken.

Es werden zwei automatisch arbeitende Schmutzwasser-Tauchpumpen einschließlich Pumpensteuerung mit Zubehör vorgesehen. Die Pumpen befinden sich in einem offenen Pumpensumpf, ein geschlossener Behälter ist nicht vorgesehen, da es sich um fäkalfreies Abwasser handelt. Die Pumpen laufen jeweils abwechselnd.

Außerdem ein Alarmschwimmer der über einen Ausfall der Anlage informiert (akustisch und per Meldung an die Heizungssteuerung).

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

Eine Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Im Keller fällt ausschließlich fäkalfreies Abwasser an.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Eine Entwässerung über Abscheideanlagen ist für die Grundschule nicht vorgesehen. Das in der Grundschule anfallende Abwasser wird als häusliches Abwasser angesehen. Die Grundschule verfügt über mindestens 13 Küchenzeilen, die allesamt als haushaltsübliche Küchen betrachtet werden. Entsprechend ist keine Fettabscheideanlage für die Schule vorgesehen.

Trinkwasserversorgung

Die Grundschule bekommt einen eigenen Hauswasseranschluss, dieser befindet sich im Technikraum im Kellergeschoss. Um eine unzulässige Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden, so ist der Hausanschlussraum im Heizraum entweder baulich abzutrennen, sprich als eigener Raum auszubilden, oder alternativ in den Lehrmittelraum zu verlegen.

Auf ausdrücklichen Hinweis des Bauherrn ist ein manueller Rückspülfilter einzusetzen (keine automatische Rückspülung, wg. Überlauf-/Leckagegefahr).

Eine separate Zählung des Trinkwasserverbrauchs zu Aberrechnungszwecken innerhalb des Schulgebäudes ist nicht vorgesehen.

Der Abgang zur Mensa (die von der Schule aus mitversorgt wird) erhält einen informativen (nicht geeichten) Trinkwasserzähler.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, im UG bzw. untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts kann nicht vollständig auf automatische Spüleinrichtungen verzichtet werden, jedoch wird deren Einsatz auf ein notwendiges Minimum beschränkt.

Die Kaltwasserleitungen werden innerhalb eines WC-Kerns durchgeschliffen und enden an einem Urinal. Dieses wird auf eine Hygienespülung programmiert und kann so dezentral den einzelnen WC-Kern durchspülen.

An den Enden der Hauptstränge im OG 2 befinden sich insges. 3 Hygienespülstation, welche für die Durchspülung des Gesamtsystems sorgen.

In Räumen in denen eine automatische Spülarmatur eingebaut werden soll, ist immer auch ein Bodenablauf vorzusehen.

Erfahrungsgemäß macht es keinen Sinn, Urinale oder WC's mit automatischer Spülung für die Hygienespülung eines gesamten Stranges heranzuziehen. Die max. Spüldauer einer elektronischen Urinalsteuerung beträgt 180 Sekunden, die elektronische WC-Spülung kann nur den Inhalt des Spülkastens entleeren, je nach Länge der Stränge reicht beides meist in Schulen nicht aus.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“.

Die Rohrleitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Nach den Vorgaben des Bauherrn ist eine Enthärtungsanlage nur auf der Warmwasserseite gewünscht.

Funktionsweise: Ionenaustauschverfahren.

Aus installations- und wartungstechnischen Gründen wird eine Gesamtenthärtung vorgesehen. Andernfalls sind 2 getrennte Enthärtungsanlagen (Grundschule und Mensa) notwendig und damit auch doppelte Wartungs- und Betriebskosten.

Die WC Kerne erhalten jeweils eine Kaltwasser-UP-Absperrung pro Kern. Dies dient dazu dem Hausmeister im Leckagefall ein unverzügliches Absperrern des ges. WC-Kerns zu ermöglichen, ohne auf Absperrungen in Abhangdecken oder Schächten zurückgreifen zu müssen. Das Absperrkonzept sieht vor einzelne Bereiche so abzusperren, das immer auch auf andere Bereiche ausgewichen werden kann und der Betrieb des Gesamtgebäudes nur so gering wie möglich eingeschränkt wird.

Warmwasserbereitung

In der Grundschule sind viele kleine Warmwasser-Verbrauchsstellen über das gesamte Gebäude verteilt. Hierfür böte sich eine dezentrale Lösung an, dadurch könnten Leitungslängen und Zirkulationsverluste minimiert werden.

Aufgrund der bisherigen Erfahrung mit den hiesigen Liegenschaften wird von Seiten des Bauherrn für die gesamte Schule eine zentrale Warmwasserversorgung, über einen Warmwasserspeicher und ein Zirkulationssystem gefordert.

Eine dezentrale Lösung mit elektrischen Durchlauferhitzern wurde u. a. wg. der rechnerisch notwendigen elektrischen Anschlussleistung abgelehnt. Auch Kleinspeicher waren zwischenzeitlich im Gespräch, wurden aber wg. hygienischer Bedenken und des Platzbedarfs in den Küchenunterschrank (min. 15 l Geräte notwendig) verworfen.

Folgende Zapfstellen erhalten Warmwasser-Anschlüsse:

- Barrierefreie WC's (alle)
- Küchenspülen (alle)
- Putzräume (alle)
- Werkraumbecken (2x im EG)
- Klassenzimmerwaschtische Musiksaal und Natur- und Technik (2x EG)
- Lernzentren (6x im OG 1/2)
- Hausmeisterwerkstatt EG
- Technikraum UG

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Der zentrale Warmwasserspeicher wird über einen Gaskessel mit einer Vorlauftemperatur > 60°C aufgeheizt. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden.

Ein Verbrühschutz an Warmwasserzapfstellen wird über Untertisch-Thermostate gewährleistet. Für einzelne Zapfstellen, die einen unverhältnismäßigen Verrohrungsaufwand bedeuten würden, dürfen einzelne Durchlauferhitzer vorgesehen werden.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

Gleichmäßig ums Gebäude verteilt sind insges. 3 Stück frostsichere Außenzapfhähne eingeplant, die Platzierung wird im Detail noch mit den Garten- und Landschaftsbau-Architekten abgestimmt. Aktuell befinden sich diese im Bereich der Garderoben.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-

W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung. Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar. Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Trinkwasserseitig wird nur die Hausanschlussbaugruppe (Wasserzähler, Absperrungen, etc.) im Anschlussraum mit geschlossenzelligem Synthese kautschuk gegen Schwitzwasser gedämmt. Zudem erhalten innenliegende Regenwasserleitungen diese Dämmung gegen Tauwasserausfall am Rohr und auch der letzte Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelementen vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Küche und Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- WC-Anlage Schüler-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast, ohne Deckel
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)

- ⇒ Bodenablauf
- WC-Anlage Lehrer-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter bei Damen WC (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
- WC-Anlage barrierefreie WC's:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)
 - ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)
- Urinal-Anlage im Knaben-WC
 - ⇒ UP-Montageelement
 - ⇒ Urinale mit Wasserspülung (Spannungsversorgung über Netz, nicht Batterie)
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Bodenablauf
- Waschbecken-Anlage in Vorräumen Schüler-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage Lehrer-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage in barrierefreien WC's:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ Bodenablauf

- Waschbecken-Anlage in den Lernzentren:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Dreier-Waschtisanlage 3 x 615 x 460 mm aus Sanitärkeramik in schulgerechter Ausführung
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ 2x Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ 1x Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Auslaufhöhe ausreichend um Trinkflaschen damit befüllen zu können
 - ⇒ Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ ggf. Spiegel VSG eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage Förderlehrer:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Handwaschbecken 450 x 380 mm aus Sanitärkeramik in schulgerechter Ausführung
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Spiegel VSG eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage im Musiksaal und Natur- und Technikraum:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisanlage 615 x 460 mm aus Sanitärkeramik in schulgerechter Ausführung
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Spiegel VSG eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ entfällt - gem. Bauherrnwunsch werden in den Technikräumen keine Ausgussbecken vorgesehen
 - ⇒ Geräteanschlussventil
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage in Putzräumen:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell

- ⇒ Ausgussbecken aus Kunststoff mit Überlauf und mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf
- Ausgussbecken-Anlage in der Hausmeisterwerkstatt:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf
- Küchenspülen-Anlagen:
 - ⇒ Kombieckventil, mit Spülmaschinenanschluss
 - ⇒ Spültischarmatur mit Schwenkauslauf (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)
 - ⇒ Röhrensiphon mit zusätzlichem Anschluss für Geschirrspüler und Tropfwasser (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)
- Gipsfangbecken-Anlage in den Werkräumen:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Gipsfangbecken
 - 2-Griff-Armatur
 - Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist die Grundschule mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten.

Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Für den E-Technik- und den Serverraum im Keller werden vorsorglich CO₂-Feuerlöcher eingeplant.

Zusätzlich zum Brandschutzkonzept fordert die örtliche Feuerwehr fest installierte Löschwasserleitungen für die drei Treppenhäuser.

Entsprechend dieser Vorgaben werden „Trockene Steigleitungen“ nach DIN 14461 eingeplant. Sie bestehen aus einem ebenerdigen, gut zugänglichen Einspeisekasten im Außenbereich des jeweiligen Treppenhauses und Entnahmestellen in beiden Obergeschoßen. Im Brandfall wird das Löschwasser von außen über die Einspeisestelle in die sonst trockene Leitung gepumpt und kann an den Entnahmestellen in den Stockwerken wieder über Schläuche abgezapft werden. D. h. es müssen keine Schläuche über die Treppen der Flucht-Treppenhäuser verlegt werden.

Gem. Abstimmung mit der Feuerwehr ist für das UG keine Entnahmestelle und damit auch keine Trockene Steigleitung notwendig.

Die drei restlichen Steigleitungen werden aus Platzgründen außerhalb der Treppenhäuser geführt und müssen entsprechend mit Brandschutzdämmung bzw. einem bauseitigen Brandschutzschacht versehen werden.

Am oberen Ende erhalten Sie jeweils eine Entlüftung und am unteren Ende eine Entleerung. Die Entleerung wird sinnvollerweise im Einspeisekasten integriert, um zusätzliche Entwässerungsleitungen im Gebäude zu vermeiden.

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „normal“ eingestuft.

Besondere Chemie- oder Fachräume sind nicht vorhanden, entsprechend sind auch keine weiteren speziellen Löschanlagen (z. B. Löschdecken, etc.) notwendig.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Die Wärmeerzeugung ist zentral im UG der Grundschule vorgesehen. Von dort aus wird die Mensa im Nahwärmeverbund über eine gebäudeinterne Verbindungsleitung mitversorgt.

Die Anlagentechnik besteht aus einer Kombination von Wärmepumpen und aus einer Gas-Spitzenlast Doppelkesselanlage. Dadurch werden eine hohe Ausnutzung der Wärmepumpen und eine hohe Laufzeit erreicht. Um den Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpen ökologischer zur Verfügung stellen zu können, ist auf dem Dach der Turnhalle eine Photovoltaikanlage vorgesehen.

Bei den Wärmepumpen handelt es sich um Luft-/Wasser-Maschinen, mit der Umgebungsluft als Wärmequelle. Den optimalen Betriebspunkt hat die Wärmepumpenanlage bei einer Außentemperatur von 10°C. Die ursprüngliche Wärmequelle Grundwasser wurde aus wirtschaftlichen Gründen im Zuge der Planungen verworfen. Zwar ist der örtliche Grundwasserstand vergleichsweise hoch und damit gut erschließbar, dennoch gibt es 2 wesentliche Nachteile. Eine direkte Grundwassernutzung über mehrere Brunnenanlagen wurde verworfen. Die örtliche Wasseranalyse bescheinigt keine optimale Grundwasserqualität.

Das hier anzutreffende Grundwasser ist sehr sauerstoffarm und damit reaktionsfreudig und enthält außerdem Schwermetalle (Mangan, etc.). Daher ist beim Betrieb einer Brunnenanlage von einem erhöhten Risiko von Verockerung auszugehen. Dies wiederum führt zu erhöhtem Wartungsaufwand, die Brunnen müssen regelmäßig regeneriert. Weiterhin können diese Umstände bis hin zum Komplettausfall der Anlage und der Notwendigkeit neuer Brunnenbohrungen führen.

Auch für die Anlagentechnik ist die chem. Wasserzusammensetzung nicht optimal. Sie kann eine Verstopfung von Rohren, Armaturen und dem Wärmetauscher begünstigen. Eine solche Anlage wäre nur mit dauerhaft hohem Wartungsaufwand in Betrieb zu halten.

Die Alternative dazu wäre eine indirekte Grundwassernutzung über Erdwärmekörbe, dabei handelt es sich um Erdkollektoren, die wie Körbe angeordnet sind. Diese Anlagentechnik ist aber sehr teuer und aufwendig, v. a. im Vergleich zum zu erwartenden Ergebnis. Um gerade einmal 45 kW Wärmeleistung zu erzeugen, wären 24 Erdwärmekörbe mit etwa 2 Metern Durchmesser notwendig, sowie die zugehörige Verrohrung auf dem Sportplatz.

Die Luftwärmepumpen hingegen können vergleichsweise einfach auf dem Dach der Grundschule aufgestellt werden, im Technikbereich wo sich auch die Lüftungsgeräte befinden.

Die Wärmepumpen entziehen der Umgebungsluft Wärme, kühlen die im Winter kalte Luft noch weiter ab und übergeben die gewonnene Wärme an das Heizungsnetz. Durch einen geschlossenen Kreislauf mit dem Wärmeträgermedium R410a erfolgt die Wärmeübertragung vom vergleichsweise niedrigen Außentemperaturniveau, auf das für die Fußbodenheizung notwendige Niveau. Das Funktionsprinzip entspricht dem eines Kühlschranks in umgekehrter Reihenfolge. Anstatt dem Kühlschrankinhalt die Wärme zu entziehen, wird die Außenluft abgekühlt und anstatt die Wärme an der Kühlschrankrückwand an die Raumluft abzugeben, wird sie ans Heizungswasser abgegeben.

In enger Abstimmung mit dem Bauherrn wird die endgültige Anzahl der Luft-/Wasser-Wärmepumpen noch festgelegt. Es gilt dabei ein sinnvolles Mittelmaß zwischen den technischen Anforderungen und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu erarbeiten.

Von der Effizienz und der Jahresarbeitszahl her, wären 3 Wärmepumpen mit je etwa 50 kW technisch optimal, bedeuten aber einen nicht-unerheblichen Aufwand an Verrohrung, Hydraulik, Regelungstechnik, sowie Herstellungs- und Betriebskosten.

Unserer Einschätzung nach, stellt die Reduzierung auf 2 Wärmepumpen einen sinnvollen Mittelweg dar. Die Kosten und der technische Aufwand werden dabei gegenüber der vor genannten Variante merklich reduziert, bei trotzdem noch guten Einsatzbedingungen.

Von den Bauphysikalischen Rahmenbedingungen her (EnEV, EEWärmeG) wäre sogar die Reduzierung auf nur eine Wärmepumpe mit 50 kW Leistung denkbar. Dabei gilt es aber anzumerken, dass die Wärmepumpen bei dieser Variante sehr schnell auf sehr hohe Laufzeiten, sprich auf viele Betriebsstunden kommt. Dies kann zum Verlust der Gewährleistung oder gar zum vorzeitigen Erreichen der Lebensdauer der Wärmepumpe führen. Dem gegenüber steht allerdings eine vereinfachte hydraulische und

regelungstechnische Einbindung in die Gesamtanlage. Außerdem wäre der Austausch der auf dem Dach aufgestellten Wärmepumpe mittels Autokran vergleichsweise einfach und schnell möglich.

Für den darüber hinaus gehenden Heizbetrieb wird die effiziente Gasbrennwert-Anlage eingesetzt.

Da die Wärmepumpen technisch sinnvoll nur niedrige Vorlauftemperaturen zur Verfügung stellen können, versorgen sie in erster Linie die Flächenheizung über den Fußboden. Weiterhin ist sie auch zur Nacherhitzung bei den Lüftungsanlagen vorgesehen, aber nur bis zu bestimmten Außentemperaturen. Fällt die Außentemperatur unter den Grenzwert, werden die Nachheizregister über die Gaskessel mit höherer Vorlauftemperatur versorgt.

Die zentrale Warmwasserbereitung wird ausschließlich über die Gaskessel betrieben, um den hohen hygienischen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um ein optimales Zusammenspiel mit den Wärmepumpen zu erreichen. Ebenso werden dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung äußerst gering gehalten. Das gesamte Gebäude wird über eine Fußbodenheizung beheizt.

Die RLT-Geräte erhalten in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über wassergeführte Heizregister umgesetzt, bzw. da sich die RLT-Geräte im Außenbereich auf dem Dach befinden, kommt wg. des Frostschutzes ein Wasser-Glykolgemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Für die Bemessung der Gesamt-Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers wird auch der Wärmebedarf des Mensa herangezogen. Der errechnete Wärmebedarf der Gebäudes beträgt (bei $-13,5^\circ\text{C}$ Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Mensa:	18 kW	1,0	18 kW
RLT-Geräte Mensa:	56 kW	1,0	56 kW
Warmwasserbereitung Mensa:	35 kW	0,0	0 kW
Grundschule:	110 kW	1,0	110 kW
für RLT-Geräte der Grundschule:	83 kW	1,0	83 kW
Warmwasserbereitung:	15 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs - Wärmebedarf:			267 kW

Wärmeerzeugung

Das Konzept für die Wärmeversorgung sieht ein System aus min. einer bis max. 3 Luft/Wasser-Wärmepumpen und einer Gas-Doppelkesselanlage vor.

Betriebsdaten Wärmepumpenanlage:

Nennwärmeleistung: 2x 45 kW

Systemtemperaturen: 45/35°C

Betriebsdaten Gaskesselanlage:

Nennwärmeleistung: 2x 90 kW

Systemtemperaturen: 60/40°C (Ausnahme Warmwasserbereitung)

Anmerkung des Bauherrn:

Die Heizwassernachspeisung soll manuell erfolgen; keine automatische Nachspeisung.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung (Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw.

Aktuell ist nicht vorgesehen alle Heizkreise separat voneinander zu zählen.

Lediglich die Warmwasserbereitung für die Grundschule und die Heizkreise, die über eine Verbindungsleitung in die Mensa führen werden separat gezählt.

Hinweis:

Das entspricht nicht der Heizkostenverordnung, ist aber eine wirtschaftlichere Lösung, als alle Heizkreise zu zählen.

Heizkreis 1 Heizkreis FBH Schule ca. 142 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung der Schule, mit Ausnahme des Verwaltungsbereichs.

Systemtemperaturen VL/RL: 40 °C / 30 °C

Heizkreis 2 Heizkreis FBH Verwaltung ca. 31 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung im EG der Schule, speziell den Verwaltungsbereich

Systemtemperaturen VL/RL: 40 °C / 30 °C

Heizkreis 3 Heizkreis Heizkörper UG ca. 11 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Heizkörper im UG der Schule.

Systemtemperaturen VL/RL: 48 °C / 38 °C

Heizkreis 4 Heizkreis RLT Schule ca. 83 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die RLT-Geräte für die Belüftung der WC-Räume und Technik (RLT 3.1 bis 3.3) und der Klassenräume (RLT 4.1 bis 4.3), sowie der Aula (RLT 1). Das Rohrnetz wird im Kellergeschoss durch einen Wärmetauscher getrennt. Sekundärseitig wird das Heizmedium als Wasser-Glykolegemisch mit einer temperaturgeregelten Pumpe zu den 7 Dach-aufgestellten Geräten geführt. Dort befindet sich die Nachheizregister in den Lüftungsgeräten.

Systemtemperaturen primär VL/RL: 48 °C / 38 °C

Systemtemperaturen sekundär VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 5 Zubringer Mensa ca. 74 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt den Niedertemperaturverteiler in der Mensa.

Systemtemperaturen VL/RL: 48 °C / 38 °C (ausschließlich Heizbetrieb ohne WWB)

Heizkreis 6 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 15 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird direkt von der Gaskesselanlage aus versorgt und belädt den Warmwasserspeicher mit min. 65-grädigem Heizungswasser. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.

Systemtemperaturen VL/RL: 68 °C / 48 °C

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser im Gebäude wird zentral über einen Warmwasserbereiter erzeugt (siehe KG 410).

Rohrleitungen

Die Heizungsverteilung im Gebäude erfolgt über eine Kellerverteilung, an der Decke vom EG, sowie über vertikale Steigschächte. Leitungsverzug über den Roh-Fußboden wird sich nicht komplett vermeiden lassen, wird aber auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Die Leitungsführung erfolgt in untergeordneten Bereichen wie Lager- und Technikbereichen auf Putz in Sichtinstallation. In den Klassen- und Aufenthaltsbereichen sowie Sanitärbereichen werden die Leitungen in Abhangdecken und Installationsvorwänden verlegt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse vorgesehen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Heizungsanlage ist als geschlossene Zwei-Rohr-Heizung in der Regel mit einer Temperaturspreizung von 40°C Vorlauf und 30°C Rücklauf für die Fußbodenheizung, bzw. 48°C Vorlauf und 38°C Rücklauf für die RLT-Heizregister geplant.

Als Rohrmaterial ist ab dem Wärmeerzeuger, über die Kellerverteilung, bis hin zu den Absperrungen im Keller, wo die Steigstränge beginnen Stahlrohr nach DIN 2440 bzw. 2448 einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Die Rohrbefestigung ist schalldämmend nach DIN 4109 vorgesehen.

Die Steigstränge, Leitungen in Installationsschächten- und Vorwänden werden im Kupfer-Presssystem (gem. den einschlägigen Zulassungen) ausgeführt.

Ab den Fußbodenheizungsverteilern werden die Leitungen für die Flächenheizung im Sauerstoffdiffusionsdichten PE-Xa-Rohr eingeplant.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb und den Schallschutz nach DIN 4109 zu gewährleisten, sind folgende Fließgeschwindigkeiten des Heizungsmediums in den Leistungsteilen wie folgt vorgesehen.

Hauptleitungen	bis 0,70 m/s maximal
Verteilungsleitungen im Keller	bis 0,50 m/s maximal
Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband

verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Die Anbindeleitungen bzw. etwaige Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Leitungen im Außenbereich, auf dem Dach zu den RLT-Geräten erhalten eine doppelte Isolierung (2x19 mm) aus geschlossenzelligem Synthetikgummi und eine Bekleidung mit verzinktem Blechmantel.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen der Grundschule werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Treppenträume	+	15 Grad Celsius
Flure	+	15 Grad Celsius
Toilettenräume	+	20 Grad Celsius
Beh.-WC	+	24 Grad Celsius
Unterrichtsräume	+	20 Grad Celsius
Bürräume/Verwaltungsbereich	+	22 Grad Celsius
Aufenthaltsräume	+	20 Grad Celsius
Pausenhalle und Aula	+	20 Grad Celsius
Werkräume	+	20 Grad Celsius
Nebenträume (Lager/Putzraum)	+	15 Grad Celsius
Technikräume	+	12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von -13,5°C zu gewährleisten.

Heizkörper

Für das Kellergeschoß der Grundschule sind Heizkörper zur Beheizung vorgesehen.

Es werden Röhrenradiatoren verwendet, Anschlüsse nach Lage rechts, mittig bzw. links oder unten.

Jeder Heizkörper wird mit einem Thermostatkopf, einem Entlüftungsstutzen und einer abschließbaren Verschraubung ausgestattet. Die Montage erfolgt mit Bohr- oder Standkonsolen in der Anforderungskategorie 3 (Schulen). Alle Heizkörper erhalten eine Grundierung und eine Zwei-Schicht-Einbrennlackierung in Standardfarbe weiß. Die Temperaturregelung erfolgt über einen Thermostatkopf mit Regelgenauigkeit 2 K. Da der Keller nur für befugtes Personal zugänglich ist, werden als Thermostatventile keine sog. „Behördenmodelle“ eingesetzt. Damit könnte ein unbeabsichtigtes Verstellen der Thermostatventile verhindert werden, das ist v. a. in öffentlich zugänglichen Bereichen sinnvoll.

Fußbodenheizung

Prinzipiell werden alle Räume über die Fußbodenheizung beheizt. Ausnahme sind innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnik-/Serverräume)

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Lagerräumen und Klassenzimmern kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

Im Verwaltungsbereich und Lehrerzimmer können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ können alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Für die Klassenzimmer ist eine hybride Lüftung vorgesehen. Sie beinhaltet eine maschinelle Grundlüftung, die auf die geplante Raumbelastung (Personenanzahl) ausgelegt ist.

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung:	DIN EN 15251
Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener:	Kategorie III: 30%
Schadstoffklasse des Gebäudes:	Kategorie II: sehr schadstoffarm

Alle Anforderungen, die über die Grundlüftung hinausgehen, müssen über eine freie Lüftung abgedeckt werden, z. B. durch regelmäßiges Öffnen der Fenster während des Stundenwechsels und / oder in den Pausen.

Es gibt 3 RLT-Anlagen für die maschinelle Grundlüftung der Klassenzimmer. Die Einteilung der 3 Lüftungsstränge orientiert sich an der Cluster-Aufteilung in den oberen Stockwerken, und versorgt auch deckungsgleich darunterliegende Bereiche im EG (z. B. Musiksaal / Werkräume). Die 3 Lüftungsanlagen werden auf dem Dach platziert und laufen ausschließlich nach Zeitprogramm.

Alle WC- und Lagerräume erhalten eine maschinelle Zu- und Abluft. Eine Fensterlüftung ist bei diesen innenliegenden Räumen nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Auslegungsgrundlage:	AMEV / ASR
Luftmenge WC-Räume:	11 m ³ /hm ²
Luftmenge Lagerräume:	0,5-facher Luftwechsel

Dabei wird eine Überströmlösung favorisiert: Die Zuluft einbringung erfolgt über die Lernzentren. Von diesen strömt die Luft über den Verbindungsflur zwischen den verschiedenen Clustern in die WC-Anlagen, wo sie wiederum abgesaugt wird. Desweiteren strömt die Zuluft von den Lernzentren über schallgedämmte Überströmelemente in die Teamräume über, wo sich auch Abluftabsaugungen befinden. Diese dem Innenhof zugewandten Räume können jederzeit durch das Öffnen der Fenster zum Lichthof auch unterstützend frei gelüftet werden.

An die maschinelle WC-Raumlüftung sind auch die Lernzentren angebunden.

So wie die Klassenzimmer erhalten auch sie eine hybride Lüftung, bestehend aus der maschinellen Grundlüftung, wie oben erwähnt, und der Möglichkeit einer Fensterlüftung zum innengewandten Hof.

Unterschiede hier:

Wegen der kleineren, zum Innenhof hin orientierten Fensterflächen, wird die maschinelle Lüftung für die Lernzentren leistungsfähiger dimensioniert, als die bei den Klassenzimmern mit den großen, nach außen gewandten Fensterflächen:

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung:	DIN EN 15251
Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener:	Kategorie II: 20%
Schadstoffklasse des Gebäudes:	Kategorie II: sehr schadstoffarm

Des Weiteren läuft die maschinelle Grundlüftung nur bedarfsgesteuert (CO₂), weil die Lernzentren vermutlich nicht immer in voller Belegung zur selben Zeit genutzt werden, wie die Klassenzimmer.

Das System WC-Lüftung besteht ebenfalls aus 3 RLT-Geräten, die auf dem Dach platziert werden und sich auch an der Cluster-Aufteilung orientieren.

Die Pausenhalle erhält eine rein maschinelle Lüftung.

Die Bemessungsgrundlagen stellt hier die AMEV mit 30 m³/hPerson dar.

Für den Regelfall wird von folgender Personenbelegung ausgegangen:

Pausenhalle: 200 Personen > Luftqualität wird eingehalten

Außerordentliche Belegung

Pausenhalle: 400 Personen > Luftqualität nimmt ab, unterstützende Maßnahmen empfohlen (zus. freie Lüftung über Fenster / Türen)

Sonderfall

Pausenhalle: 600 Personen > Luftqualität nimmt rapide ab, unterstützende Maßnahmen zwingend erforderlich (freie Lüftung über Fenster / Türen)

Diese Randbedingungen sind mit der Bauherrnseite so abgestimmt.

Findet eine Veranstaltung mit einer Personenanzahl von mehr als 260 Personen statt, so nimmt die Luftqualität schrittweise mit steigender Personenanzahl ab, trotz maschineller Lüftung. Ggf. sind dann die Türen / Fenster im Schülerrestaurant zu öffnen und / oder einzelne Verbindungstüren offen zu halten.

Das wird als zumutbar angesehen, da dies planmäßig nur wenige Male im Schuljahr der Fall ist, und eine Dimensionierung der Lüftungsanlage auf diese seltenen Fälle unwirtschaftlich wäre.

Wie die vor genannten RLT-Geräte, so ist auch das Gerät für Aula auf dem Dach der Grundschule platziert (witterungsgeschützte Ausführung).

Das Gerät läuft auf minimaler Stufe nach Zeitplan und regelt bedarfsgesteuert (CO₂-Steuerung) nach.

RLT 01 - Lüftung Pausenhalle / Aula

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Betrieb nach Zeitprogramm, Drehzahlregelung über CO₂-Steuerung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG 2

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykolegemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Durch die oberen Stockwerke führen 2 getrennte Steigstränge die Zu- und Abluft. Die Ausbildung eines Brandschutz-Schachtes wird vorgesehen. Entsprechend erfolgt keine geschossweise Schottung durch Brandschutzklappen.

Zus. ist im EG die Durchdringung von 2 Wänden mit Brandschutzanforderung vorgesehen, aus Platzgründen müssen hier wiederum Brandschutzklappen eingesetzt werden.

Die Zuluft wird im zentralen Deckenbereich der Aula (zwischen den Lichtkuppeln) über entsprechende Deckendrallauslässe zugfrei eingebracht. Die Abluft hingegen wird überwiegend in im Deckenbereich der Garderoben über Deckenschlitzauslässe abgesaugt.

Luftmenge: 6.300 m³/h

WRG: Rotationswärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 77 %

Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.

Präsenztaster für Abendveranstaltungen (Schlüsselschalter oder integriert in bauseitiges Tableau für Veranstaltungstechnik) – über DDC-Regelung (siehe auch KG 480)

RLT 3.1, 3.2, 3.3 – WC-Räume und Technik

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG 2

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft führen in gemeinsamen Schächten in die Stockwerke und verteilen sich dort horizontal in den Abhangdecken. Deckendurchdringungen werden mit Brandschutzklappen geschottet (Ausnahme: Dach). Die einzelnen Stockwerke werden durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen. CO₂-gesteuerte motorische Volumenstromregler für die Lernzentren (Zu- und Abluft)

Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Ebenso wird die Abluft im Deckenbereich abgesaugt.

Luftmenge: 2.400 bis 3.300 m³/h (pro Gerät)
WRG: Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 81 bis 84 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
Ansteuerung der Volumenstromregler Lernzentren CO₂-gesteuert über DDC-Regelung (ISP 01)
(siehe auch KG 480)

RLT 4.1, 4.2, 4.3 – Klassenräume

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG 2

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft führen in gemeinsamen Schächten in die Stockwerke und verteilen sich dort horizontal in den Abhangdecken. Deckendurchdringungen werden mit Brandschutzklappen geschottet (Ausnahme: Dach). Die einzelnen Stockwerke werden durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen.

Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Ebenso wird die Abluft im Deckenbereich abgesaugt.

Luftmenge: 4.400 bis 5.900 m³/h (pro Gerät)
WRG: Rotationswärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 76 bis 79 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

Batterieraumabluft ELT-Raum

Abluftventilator ohne Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Rohrventilator ohne besondere Anforderungen (kein Ex-Schutz)

Fortluftausblas: Eigener Strang in angrenzenden Kellerlichtschacht

Der Raum Sicherheitsbeleuchtung benötigt gem. Vorgabe ELT eine eigene Batterieraumabluft.

Die Leitung wird als eigener Strang mit entsprechender Brandschutzbekleidung, jedoch ohne Brandschutzklappe in den benachbarten Kellerlichtschacht geführt.

Die Nachströmung erfolgt über einen Außenluftdurchlass im Kellerlichtschacht zum selben Raum. Der Ventilator befindet sich im Sicherheitsbeleuchtungs-Raum.

Abluft: 35 m³/h
WRG: keine

Steuerung des Ventilators über einen Kontakt vom Batterieladegerät,
sowie Lüftung durch periodische Schaltung, und Lichtschalter

Abluft Ton-Brennofen

Abluftventilator ohne Wärmerückgewinnung
Geräteausführung: Rohrventilator ohne besondere Anforderungen (nicht hochtemperaturbeständig)
Fortluftausblas: Eigener Strang über Dach

Der Nebenraum Werken erhält eine Ventilator gestützte Abluft, die an den Tonbrennofen angeschlossen wird. Über den Nebenluftanschluss wird auch Raumluft zusammen mit den Abgasen angesaugt, sodass hier keine hochtemperaturbeständigen Bauteile notwendig sind.
Die Leitung wird als eigener Strang mit Brandschutzbekleidung bis über Dach geführt.
Die Zuluft erfolgt aus Außenluftnachströmung über einen entsprechenden Außenluftdurchlass in der Fassade.

Abluft: 35 m³/h
WRG: keine

Steuerung des Ventilators über einen Temperaturfühler am Tonbrennofen

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrscheiben mit Profilmummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen.
Für die Batterieraum- und Ton-Brennofenabluft werden keine besonderen Werkstoffe (z. B. säurebeständige Kunststoffleitungen) vorgesehen.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumluftechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Alle RLT-Geräte sind Dach-aufgestellt, entsprechend gibt es im Gebäude keine Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR.

Die Zu- und Fortluftleitungen erhalten jeweils Kanalrauchmelder, um ein Rauch-Ansaugen von außen zu verhindern, bzw. bei einem Brand des Abluftventilators die Lüftungsanlagen abzuschalten.

Luftleitungsabschnitte, die Stockwerke nur durchqueren, ohne dort Öffnungen zu haben, werden mittels Brandschutzbauplatten verkoffert. Dies reduziert die Anzahl der Brandschutzklappen und somit neben dem Herstellungs- auch den Wartungsaufwand. Realisierung lässt sich dies beispielsweise bei folgenden Strängen:

- Zu- und Abluft Pausenhalle
- Abluft Tonbrennofen

Kälteanlagen

Für die Kühlung des Serverraums soll eine Leistung von min. 3 kW bereitgestellt werden. Hierfür ist ein Splitgerät mit Innen- und Außeneinheit gewählt. Die Außeneinheit befindet sich künftig auf dem Dach in der westlichen Technik-Einhausung, bei den Lüftungsgeräten.

Die Verbindung von Innen- und Außeneinheit erfolgt über verlötete Kältemittelleitungen aus Kupfer, mit entsprechender diffusionsdichter Dämmung.

Nachtauskühlung

Für den süd-westlich gelegenen Verwaltungstrakt ist eine maschinelle Nachtauskühlung vorgesehen. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten führen bauliche Maßnahmen nicht zum Ziel. U. a. ist es aus versicherungstechnischen Gründen nicht möglich, Fenster über nach gekippt zu lassen. Aus diesem Grunde wird der Verwaltungstrakt an die maschinelle WC-Lüftung (RLT-Anlage 3.1 Nordwest) angeschlossen. Tagsüber läuft das Gerät im Regelfall nur auf der minimal notwendigen Luftmenge. Für die Nachtauskühlung ist eine spezielle Programmierung erforderlich, sowie der Betrieb des Gerätes auf höherer Lüftungsstufe, um den von der Bauphysik geforderten 2-fachen Luftwechsel zu erreichen.

Gleiches gilt für die direkt im Süden gelegenen Räume Lehrerzimmer und Bibliothek, mit dem Unterschied, dass diese Räume über die Klassenzimmerlüftung (RLT-Gerät 4.3 Süd) versorgt werden.

Bei der maschinellen Nachtauskühlung werden alle am entsprechenden Strang angeschlossenen Räume zwangsläufig mit belüftet.

Beispiel Verwaltungstrakt: Auch die beiden WC-Kerne OG 1 und OG 2 Nordwest laufen bei der Nachtauskühlung des Verwaltungstraktes mit.

Beispiel Lehrerzimmer und Bibliothek: Im OG 1 und OG 2 laufen jeweils 3 Klassen und 2 Gruppenräume bei der Nachtauskühlung der Räume im EG mit.

Da die Nachtauskühlung voraussichtlich nur wenige Tage im Jahr notwendig ist, wäre ein System mit mechanischen Umschaltklappen unverhältnismäßig aufwendig (auch in regelungstechnischer Hinsicht).

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Komplexe Anlagenteile, wie z. B. die Heizzentrale, erhalten dabei eigene Schaltschränke mit entsprechenden Informationsschwerpunkten.

Diese Schaltschränke sind untereinander so verbunden, dass etwaige Störungen der einzelnen Anlagen zentral am Schaltschrank im Heizraum im Keller angezeigt werden.

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Dafür ist eine Kommunikationsverbindung zum unabhängigen Schaltschrank in der Mensa eingeplant, um mit der die Wärmeerzeugung auf deren Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, und etwaige Störungen in der Mensa auch in der Grundschule erkennen zu können.

Informationsschwerpunkte

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch die kompakten Lüftungsgeräte mit integrierten Reglern sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss am jeweiligen Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Da die RLT-Geräte im Außenbereich auf dem Dach platziert sind, ist zumindest gebäudeintern eine Webserveranbindung sinnvoll. Die Geräte verfügen über die entsprechenden Webserver-Schnittstellen. So kann vom internen EDV-Netzwerk auf die Steuerung der RLT-Kompaktgeräte zugegriffen werden.

Alle motorischen Brandschutzklappen werden zentral auf den ISP aufgeschaltet, da eine strangweise Anbindung an den jeweils zuständigen Kompaktregler unverhältnismäßig aufwendig werden könnte.

Ein Bussystem ist für die motorischen Brandschutzklappen nicht vorgesehen. Die Visualisierung im ISP hingegen schon. Somit können die Klappen auch manuell über den ISP zu Testzwecken gefahren werden.

Eine Not-Bedienebene ist Bestandteil der Schaltschränke. Es handelt sich dabei aber um eine reine Not-Bedienebene, nicht um eine Hand-Bedienebene nach VDI. Dabei ist es aber möglich bei Ausfall der zentralen Steuereinheit (DDC) einzelne Ausgangsmodule (z. B. die Kesselfreigabe oder Heizungspumpen) direkt per Hand einzuschalten.

In folgenden Technikzentralen sind Informationsschwerpunkte vorgesehen:

Technikzentrale Heizung

ISP 01 Heizung / Lüftung / Sanitär
Regelung Heizkreise und Wärmeerzeuger
Brandschutzklappensteuerung
CO₂-Steuerung Lernzentren
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen aller RLT-Geräte und des Klimageräts (Server)
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäreinrichtungen

Technikzentrale Mensa

ISP 02 Heizung / Lüftung / Sanitär
Regelung Heizkreise
Brandschutzklappensteuerung
Ansteuerung motorischer Volumenstromregler
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der RLT-Geräte
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäreinrichtungen

Sanitäreanlagen

Die Sanitäreanlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Enthärtungsanlage (Kellergeschoss, Technikraum)
- Schmutzwasserhebeanlage (Niveauüberwachung Pumpensumpf)
- Hygienespülstationen

Heizungsanlagen

Die Heizkreise und die Wärmeerzeuger werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizung	Wärmeerzeuger	
		Lastgeführt gem. den Anforderungen der einzelnen Heizkreise, Zusammenspiel der verschiedenen Wärmeerzeuger, Aufladung der Pufferspeicher durch DDC
Heizkreis 1	Heizkreis FBH Schule	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 2	Heizkreis FBH Verwaltung	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 4	Heizkreis Heizkörper UG	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 5	Heizkreis RLT Schule	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 6	Zubringer Mensa	nach Fernanforderung / Kommunikation mit dem Schaltschrank in der Mensa durch DDC
Heizkreis 7	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Warmwasserspeicher durch DDC

Hinweis:

folgende Heizkreise werden nicht über die DDC geregelt; sondern über die Inselregler an den (Kompakt-) Lüftungsgeräten

<i>Heizkreis RLT Nachheizregister RLT 1 Pausenhalle/Aula</i>	<i>Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät</i>
<i>Heizkreis RLT Nachheizregister RLT 3.1 – 3.3 WC</i>	<i>Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät</i>
<i>Heizkreis RLT Nachheizregister RLT 4.1 – 4.2 Schule</i>	<i>Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät</i>

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Lediglich die beiden Zubringer-Heizkreise zur Mensa, sowie die Warmwasserbereitung der Grundschule erhalten Wärmemengenzähler. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Raumlufttechnische Anlagen

Alle wesentlichen Lüftungsanlagen werden durch die unabhängigen Inselregler am jeweiligen Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers sind die Kompaktgeräte in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalrauchmelders zu verarbeiten. Die Kompaktgeräte sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe – *auch über ein externes Signal (z. B. 0-10 V)*
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt
- Filterüberwachung
- Stör- und Betriebsmeldungen an den übergeordnete ISP
- Betriebsfreigabe vom ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- RLT 01 Lüftung Pausenhalle / Aula (Dach, Außenbereich)
- RLT 3.1 bis 3.3 Lüftung WC-Räume und Technik (Dach, Außenbereich)
- RLT 4.1 bis 4.3 Lüftung Klassenräume (Dach, Außenbereich)

Hinweis:

Die Anlagen „Batterieraumabluft“ und „Abluft Tonbrennofen“ werden durch die DDC angesteuert aber nicht überwacht.

Anlagen mit erweiterter Funktionalität werden auch weiterhin durch die DDC-Regelung direkt angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 430).

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die CO₂-gesteuerte Zuschaltung der Lernzentren, am Lüftungsstrang der RLT Geräte 3.1-3.3.

Ein Inselregler am Kompaktgerät ist in der Regel mit derartigen Aufgaben überfordert.

Die Anlagen werden in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben (Ausnahme: Maschinelle Nachtauskühlung für einzelne RLT-Geräte). Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

Die Kälteanlage wird über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlage:

- Split-System-Klimagerät (Kellergeschoss, Serverraum)

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Die Außenanlagen im Bereich des Planungsumgriffs werden großflächig neu gestaltet.

Der Umfang der Maßnahme erstreckt sich vom Westen der bestehenden Wirtschaftsschule, bis hin zur Spitze des Grundstücks an der Kreuzung Oberndorfer- / Parkstraße im Osten.

Der Baumbestand soll in möglichst hohem Umfang erhalten werden, das ist Bestand der Außenanlagenplanung.

Öffentlich erschlossen ist das Grundstück noch nicht, lediglich im Bereich der geplanten Schule quert eine bestehende unterirdische Hochspannungsleitung, die umverlegt wird.

Im Bereich der Grundschule werden die Außenanlagen um alle Notwendigkeiten ergänzt, die zur Erschließung und Nutzung des Gebäudes erforderlich sind. Neben den Straßen-, Wege- und Aufenthaltsflächen, sind dies auch Fahrradstellplätze, ein kleiner asphaltierter Sportplatz, usw.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung der Grundschule erfolgt zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Parkstraße hin. Über Sammelleitungen an der Decke des Erd- bzw. Kellergeschoßes, werden die einzelnen Fallstränge abgefangen. Im nicht-unterkellerten Bereich sind entsprechende Grundleitungen erforderlich. Die Sammelleitungen werden an mehreren Stellen auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt. Dazu sind im Halbkreis um die Schule mehrere Schmutzwasserrevisionsschächte notwendig.

Das Kellergeschoß des Gebäudes liegt unter der Rückstauenebene.

Grundleitungen unter der Bodenplatte UG führen nicht nach außen, sie werden in einem innenliegenden Pumpensumpf zusammengefasst und deren fäkalfreies Schmutzwasser wird über eine Einzelhebeanlage in die nächstgelegene Sammelleitung gepumpt.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung sind Füllkörperrigolenanlagen aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Befestigte Wege und versiegelte Flächen werden überwiegend bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässern.

Wo dies nicht möglich ist, werden dafür ebenfalls Füllkörperrigolen mit vorgeschaltetem Absetzschacht zur Abwasserreinigung vorgesehen.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Regenstandrohre sind

als Gussrohr mit Zulassung für Erdbau vorgesehen („KML“ bzw. „TML“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Aufgrund der besonderen Situation, wg. des hohen Grundwasserstandes kann diese Tiefe für die Regenwasserleitung örtlich nicht eingehalten werden. Daher ist geplant, die Regenwasserleitungen min. in einer Tiefe von 0,80 m zu verlegen.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Das Gelände wird über die öffentliche Trinkwasserversorgung von der Oberndorfer Straße aus neu erschlossen.

Die Erschließung erfolgt durch den Wasserversorger Landshuter Stadtwerke, auch auf dem Grundstück, bis ins Gebäude. Die Hauseinspeisung erfolgt im Hausanschlussraum im UG des Gebäudes (Westseite).

Aktuell ist eine Leitungsdimension von DN 50 vorgesehen.

Gasversorgung

Das Gebäude wird über die Oberndorfer Straße neu mit Gas erschlossen. Dazu muss die öffentliche Gasleitung in der Straße teils neu verlegt werden, aktuell endet diese Leitung auf Höhe der Wilhelm-Dieß-Straße. Die Landshuter Stadtwerke verlegen die Gasleitung auch auf dem Grundstück bis ins Gebäude. Es ist eine Leitung DN 80 geplant.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung GRUNDSCHULE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	412.234,72 €	78.324,60 €	490.559,32 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	546.056,57 €	103.750,75 €	649.807,32 €
430 – Lufttechnische Anlagen	719.876,99 €	136.776,63 €	856.653,62 €
480 – Gebäudeautomation	116.923,81 €	22.215,52 €	139.139,33 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	164.248,81 €	31.207,27 €	195.456,08 €
Gesamtsumme der Kostenberechnung HLSK	1.959.340,90 €	372.274,77 €	2.331.615,67 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

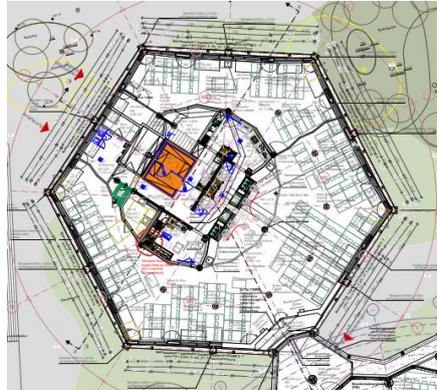
Fläche GRUNDSCHULE:	NuF:	3.728,03 m ²	BGF:	5.614,40 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	131,59 € / m ² NuF		87,38 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	174,30 € / m ² NuF		115,74 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	229,79 € / m ² NuF		152,58 € / m ² BGF	
480 – Gebäudeautomation	37,32 € / m ² NuF		24,78 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	52,43 € / m ² NuF		34,81 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenberechnung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2020 berechnet.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenberechnung nicht berücksichtigt ist.

MENSA



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Derzeit ist der Bereich des Grundstücks, auf dem die Mensa geplant ist, nicht öffentlich erschlossen. Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser) müssen erst noch hergestellt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach der Mensa wird mittels innenliegenden Regenwasserleitungen entwässert und über Grundleitungen nach außen geführt.

Die Notentwässerung erfolgt über Speier. Dadurch kann es zu Unannehmlichkeiten kommen, wenn beispielsweise Wege oder Plätze überflutet werden, vermeiden lässt sich dies aufgrund der örtlichen Bedingungen nicht, im Falle eines Starkregenereignisses ist es oberstes Ziel das Wasser schadlos abzuleiten (weg von Kellerlichtschächten, etc.).

Über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz wird das Regenwasser der Hauptentwässerung entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Erdgeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude.

Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die wenigen Fallleitungen vom OG und die Sammelleitung an der EG-Decke werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- sowie WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits (Gewerk Hochbau – Architektur) ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Für die Durchgänge von der Küche zum Speisesaal sind in der aktuellen Küchenplanung 2 Ablaufrinnen vorgesehen. Gem. den einschlägigen Abdichtungsrichtlinien für Naßbereiche werden zwischen den nördlichen Durchgängen auch 2 zusätzliche Ablaufrinnen eingeplant.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Es sind keine Schmutzwasserhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

Es sind keine Fäkalienhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Zur Entwässerung der Küche im Erdgeschoss ist eine Fettabscheideanlage vorgesehen. Gem. Bauherrnwunsch ist ein im Gebäude aufgestellter Fettabscheider nicht erwünscht.

Trinkwasserversorgung

Die Mensa bekommt keinen eigenen Trinkwasser-Hauswasseranschluss, sie wird über eine eigene Verbindungsleitung von der Grundschule aus versorgt.

Informativ wird ein eigener interner Wasserzähler für die Mensa vorgesehen. Dieser kann ggf. auch zur internen Abrechnung genutzt werden, nicht aber für die Abrechnung mit dem Wasserversorger.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, in untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts sind automatische Hygienespülungen nötig. Am Ende des Haupt-Leitungsstranges befindet sich die Dusche des Küchenpersonals mit elektronischer Duscharmatur, die den gesamten Strang regelmäßig durchspült.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten. Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“.

Die Rohrleitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Eine zentrale Wasserenthärtung ist in der Grundschule vorgesehen, die Mensa wird ebenfalls über diese Anlage mit enthärtetem Wasser versorgt (siehe hierzu auch KG 410 Grundschule).

Warmwasserbereitung

Aufgrund des zu erwartenden hohen Warmwasserbedarfs für die Küche, ist hierfür eine zentrale Warmwasserversorgung sinnvoll.

Aufgrund der bisherigen Erfahrung mit den hiesigen Liegenschaften wird von Seiten des Bauherrn eine zentrale Warmwasserversorgung, über einen Warmwasserspeicher und ein Zirkulationssystem gefordert.

Folgende Zapfstellen erhalten Warmwasser-Anschlüsse:

- Barrierefreies WC
- WC-Anlagen OG (alle)
- Küchenanschlüsse (gem. Anforderungen des vorliegenden Küchenplans)
- Putzraum

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Die Mensa soll dafür eine eigene Gastherme erhalten, die in der Personalumkleide platziert wird und ausschließlich für die Warmwasserbereitung der Mensa zuständig ist. Dadurch wird sichergestellt, dass für die Warmwasserbereitung stets eine Vorlauftemperatur > 60°C zur Verfügung steht. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

An der Fassade ist ein frostsicherer Außenzapfhahn eingeplant. Dieser ist Bereich der Küchenanlieferung verortet.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung. Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzfenstern und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Eine Dämmung aus geschlossenzelligem Synthetikschäumstoff gegen Schweißwasser gedämmt ist ausschließlich für den letzten Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach vorgesehen.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelemente vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- WC-Anlage Mädchen- / Jungen-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast ohne Deckel
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
 - ⇒ Bodenablauf

- WC-Anlage Küchenpersonal:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)

- WC-Anlage barrierefreie WC's:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)

- ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)
- Urinal-Anlage in Jungen-WC
 - ⇒ UP-Montageelement
 - ⇒ Urinale mit Wasserspülung (Spannungsversorgung über Netz, nicht Batterie)
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Bodenablauf
- Waschbecken-Anlage in Vorräumen Mädchen- / Jungen-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage im WC Küchenpersonal:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage im barrierefreien WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ entfällt - gem. Bauherrnwunsch werden in den Technikräumen keine Ausgussbecken vorgesehen
 - ⇒ Geräteanschlussventil
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage im Putzraum:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Kunststoff mit Überlauf, mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

- Küchenspülen-Anlagen:
 - ⇒ Kombieckventil, mit Spülmaschinenanschluss
 - ⇒ bzw. gem. den Anforderungen lt. dem vorliegenden Küchenplan

- Duschanlage Umkleide Küchenpersonal OG
 - ⇒ Einzeldusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung (Kalt- und Warmwasser durch zus. Magnetventil) und Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Eckschwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist die Mensa mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten. Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Die Küche erhält einen Fettbrandlöscher mit Spezialschaum (Brandklassen A, B, F).

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „erhöht“ eingestuft.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Aus trinkwasserhygienischen Gründen soll die Mensa lediglich über eine Gastherme zur Warmwasserbereitung für die Küche verfügen. Die eigentliche Wärmeerzeugung zur Versorgung der Flächenheizung und der Heizregister in den Lüftungsgeräten, ist zentral im UG der Grundschule vorgesehen. Von dort aus wird die Mensa im Nahwärmeverbund über eine gebäudeinterne Verbindungsleitung mitversorgt.

Im Heizungsraum der Mensa ist lediglich ein Heizungs-Unterverteiler vorgesehen. Die Gastherme zur Warmwasserbereitung für die Küche, soll in der Personal-Umkleide für das Küchenpersonal angeordnet werden.

Die Anlagentechnik der Wärmeerzeugung wird im Abschnitt „Allgemein“ (KG 420) der Grundschule ausführlich beschrieben, sie besteht aus einer Kombination aus einer Wärmepumpen- und aus einer Gaskesselanlage.

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung möglichst gering zu halten. Die Mensa wird komplett über eine Fußbodenheizung beheizt.

Ausnahme: Die Dusche für das Küchenpersonal erhält zusätzlich zur Fußbodenheizung einen Elektroheizkörper.

Die drei RLT-Geräte der Mensa erhalten in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über wassergeführte Heizregister umgesetzt. Da sich die Geräte im Außenbereich befinden, kommt wg. des Frostschutzes ein Wasser-Glykolgemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Der errechnete Wärmebedarf der Mensa beträgt (bei $-13,5^\circ\text{C}$ Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Fußbodenheizung:	18 kW	1,0	18 kW
RLT-Geräte:	56 kW	1,0	56 kW
Warmwasserbereitung:	35 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs- Wärmebedarf:			74 kW

Wärmeerzeugung

Die Wärmeversorgung erfolgt über die Heizzentrale in der Grundschule. Im Nahwärmeverbund wird die Mensa mitversorgt, über die Verbindungsleitung wird folgendes Temperaturniveau zur Verfügung gestellt:

Heizbetreib (ohne WWB): 48/38°C

Die Verbindung zur Schule erfolgt direkt, ohne Trennwärmetauscher. Im Heizungsraum der Mensa wird dafür die Unterverteilstation aufgestellt.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung (Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw. Es ist nicht vorgesehen alle Heizkreise in der Mensa separat voneinander zu zählen.

Heizkreis 7 Heizkreis FBH Mensa ca. 23 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung im EG und OG der Mensa.
Systemtemperaturen VL/RL: 40 °C / 30 °C

Heizkreis 8 Heizkreis RLT (RLT 2.1, 2.2 und 2.4) ca. 56 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die RLT-Geräte für die Küchenlüftung und das Gerät für die Speisesaallüftung. Alle 3 Geräte stehen in unmittelbarer Nähe zueinander und werden über eine gemeinsame Zubringerleitung versorgt.

Systemtemperaturen VL/RL: 48 °C / 38 °C

Das Rohrnetz zu den außen-aufgestellten Geräten RLT2.1, 2.2 und 2.4, wird im Heizungsraum EG durch einen Wärmetauscher getrennt. Sekundärseitig wird das Heizmedium als Wasser-Glykolgemisch mittels einer temperaturgeregelten Pumpe zu den Geräten geführt. Dort befindet sich die Nachheizregister in den RLT-Geräten.

Systemtemperaturen primär VL/RL: 48 °C / 38 °C

Systemtemperaturen sekundär VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 9 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 15 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird separat direkt von der Gastherme aus versorgt und belädt den Warmwasserspeicher mit min. 65-gradigem Heizungswasser. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.

Systemtemperaturen VL/RL: 68 °C / 48 °C

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser im Gebäude wird zentral über einen Warmwasserbereiter erzeugt (siehe KG 410).

Rohrleitungen

Die Heizungsverteilung im Gebäude erfolgt über eine Verteilung an der Decke vom EG, sowie über vertikale Steigschächte. Leitungsverzug über den Roh-Fußboden wird sich nicht komplett vermeiden lassen, wird aber auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Die Leitungsführung erfolgt in untergeordneten Bereichen wie Lager- und Technikbereichen auf Putz in Sichtinstallation. In der Küche und im Speisesaal, sowie in Sanitärbereichen werden die Leitungen in Abhangdecken und Installationsvorwänden verlegt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse vorgesehen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Heizungsanlage ist als geschlossene Zwei-Rohr-Heizung in der Regel mit einer Temperaturspreizung von 40°C Vorlauf und 30°C Rücklauf für die Fußbodenheizung, bzw. 48°C Vorlauf und 38°C Rücklauf für die RLT-Heizregister geplant.

Als Rohrmaterial ist unmittelbar an der Unterverteilstation und im Technikraum Stahlrohr nach DIN 2440 bzw. 2448 einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Die Rohrbefestigung ist schalldämmend nach DIN 4109 vorgesehen.

Alle weiterführenden Leitungen, die Steigstränge, Leitungen in Installationsschächten- und Vorwänden werden im Kupfer-Presssystem (gem. den einschlägigen Zulassungen) ausgeführt.

Ab den Fußbodenheizungsverteilern werden die Leitungen für die Flächenheizung im Sauerstoff-diffusionsdichten PE-Xa-Rohr eingeplant.

Die Verbindungsleitungen, die aus der Schule kommen, sind ebenfalls im Kupfer-Presssystem vorgesehen.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb und den Schallschutz nach DIN 4109 zu gewährleisten, sind folgende Fließgeschwindigkeiten des Heizungsmediums in den Leistungsteilen wie folgt vorgesehen.

Hauptleitungen	bis 0,70 m/s maximal
Verteilungsleitungen im Keller	bis 0,50 m/s maximal
Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Die Anbindeleitungen bzw. etwaige Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Leitungen im Außenbereich, auf dem Dach zu den RLT-Geräten erhalten eine doppelte Isolierung (2x19 mm) aus geschlossenzelligem Synthetikgummi und eine Bekleidung mit verzinktem Blechmantel.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen der Mensa werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Treppenraum	+ 15 Grad Celsius
Flur	+ 15 Grad Celsius
Toilettenräume	+ 20 Grad Celsius
Beh.-WC	+ 24 Grad Celsius
Umkleide / Waschraum Küchenpersonal	+ 24 Grad Celsius
Speisesaal	+ 20 Grad Celsius
Küche/Spülküche	+ 20 Grad Celsius
Büro/Aufenthaltsraum	+ 20 Grad Celsius
Nebenräume (Lager/Putzraum)	+ 15 Grad Celsius

Technikräume + 12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von $-13,5^{\circ}\text{C}$ zu gewährleisten.

Heizkörper

Generell sind keine Heizkörper zur Beheizung der Mensa vorgesehen.

Allerdings reicht rechnerisch die Leistung der Fußbodenheizung bei $-13,5^{\circ}\text{C}$ Außentemperatur nicht aus, um die geforderten 24°C für den Waschraum des Küchenpersonals (mit Dusche) zu erreichen. Aus diesem Grund wird hierfür zusätzlich zur Fußbodenheizung ein reiner Elektroheizkörper mit einer Leistung von 600 W eingeplant. In Anbetracht dessen, dass diese niedrigen Außentemperaturen aktuell nur sehr selten und nur für kurze Zeiträume zu erwarten sind, ist dies auch in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll.

Fußbodenheizung

Im Erd- und im Obergeschoß werden alle Räume über die Fußbodenheizung beheizt. Ausnahme sind innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnikräume)

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Mehrzweck-, Gruppen- und Lagerräumen kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

Im Küchenbereich und dem Büro können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ könnten alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank der Mensa durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit für jeden Raum vor Ort gewünscht.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Die Küche wie auch die Spülküche erhalten beide eine rein maschinelle Lüftung.

Auslegungsgrundlage: VDI 2052

Zur Dimensionierung wurde eine detailliert Luftmengenberechnung nach VDI 2052, anhand der Geräteliste des Küchenplaners durchgeführt.

Ergebnis der Berechnung: 7.400 m³/h

Ein Absaugen der Küchenabluft erfolgt über große Edelstahl-Dunstabzugshauben, die über der Kochzeile in der Vorbereitung (mit Herd und Kombidämpfern), den Kombidämpfern in der Essensausgabe und über der Ausgabetheke, sowie über der Spülmaschine in der Spülküche platziert werden.

Um diese hohe Luftmenge auch zugfrei als Zuluft wieder einbringen zu können ist einen vollflächige Lüftungsdecke aus Edelstahlpanelen geplant.

Die Lüftungsgeräte werden ausschließlich vom Küchenpersonal über ein einfaches Tableau bedient. Die Lüftung besteht dabei aus 2 getrennten Systemen, jeweils eines für die Küche und eines für die Spülküche. Je nachdem in welchem Bereich gerade gearbeitet wird kann das jeweils benötigte Lüftungssystem an- oder abgeschaltet werden.

Zusätzlich ist bei der Küchenlüftung ein Umschaltsystem zwischen den Abzugshauben Vorbereitung und Essensausgabe vorgesehen. Die Umschaltung erfolgt manuell am Steuertableau durch das Küchenpersonal.

Die beiden Küchenlüftungsgeräte werden im Außenbereich vom OG platziert.

Der Speisesaal erhält eine maschinelle Grundlüftung, die auf die geplante Raumbelugung (Personenanzahl) ausgelegt ist.

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung: DIN EN 15251

Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener: Kategorie II: 20%

Schadstoffklasse des Gebäudes: Kategorie II: sehr schadstoffarm

Das dafür notwendige Lüftungsgerät wird ebenfalls auf dem Dach platziert, aber auf der Südost-Seite vom OG.

Die maschinelle Grundlüftung kann über eine freie Lüftung unterstützt werden, z. B. durch zusätzliches Öffnen von Fenstern. Dabei gilt es anzumerken, dass der Speisesaal, verglichen mit den Klassenzimmern nur eine vergleichsweise kurze Betriebsdauer bzw. Aufenthaltsdauer mit hoher Belegung hat (ca. 2 Stunden täglich).

WC- und Lagerräume erhalten eine maschinelle Zu- und Abluft. Eine Fensterlüftung ist bei diesen innenliegenden Räumen nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Das System WC-Lüftung besteht aus einem kleinen KWL-Gerät, das im Technikraum EG platziert wird.

RLT 2.1 - Lüftung Küche

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über EG im Bereich der Technikeinhausung vom OG.

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykologemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Gerät in Hygieneausführung für Küchen (VDI 6022), separater außerhalb des Gerätes platzierter Abluftventilator

Zu- und Abluft werden von der Technischeinhausung aus direkt durch die Decke nach unten ins EG, in die Küche geführt. Für die Küchenabluft sind spezielle Brandschutzklappen erforderlich, diese werden in der Decke zwischen EG und OG benötigt (fetthaltige Abluft). Die Deckendurchdringung mit der Zuluft wird mittels Brandschutzklappen ohne diese erhöhten Anforderungen geschottet.

Alle Einbauteile der fetthaltigen Abluft erhalten vor- und nachgeschaltete Reinigungsöffnung sowie das ges. Abluftkanalnetz spät. alle 3 m Reinigungsöffnungen erhält.

Ein Abgleich der Abluft erfolgt über Schlitzschieber, die in den Stützen der Dunstabzugshauben integriert sind.

Die Zuluft wird im gesamten Deckenbereich über eine Lüftungsdecke und Zuluftschlitzauslass im Bereich der Essensausgabe zugfrei eingebracht.

Die Abluft wird über insges. 4 Dunstabzugshauben abgesaugt. Der Betrieb der Hauben der Vorbereitung kann separat hinzu- oder weggeschaltet werden. Lüftungstechnisch erfolgt dies über eine Jalousieklappe bzw. einen motorischen Volumenstromregler.

Luftmenge:	4.100 m ³ /h
WRG:	über Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 73 %
Mindestzulufttemp.	+20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung mittels Bedienelement in der Küche, in mehreren Stufen einstellbar, Zu-/Wegschalten der Vorbereitung, sowie Anzeige für Betrieb und Störung
Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

RLT 2.2 - Lüftung Spülküche

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über EG im Bereich der Technischeinhausung vom OG.

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Gerät in Hygieneausführung für Küchen (VDI 6022), separater außerhalb des Gerätes platzierter Abluftventilator

Zu- und Abluft werden von der Technischeinhausung aus direkt durch die Decke nach unten ins EG, in die Küche geführt. Für die Küchenabluft sind spezielle Brandschutzklappen erforderlich, diese werden in der Decke zwischen EG und OG benötigt (fetthaltige Abluft). Die Deckendurchdringung mit der Zuluft wird mittels Brandschutzklappen ohne diese erhöhten Anforderungen geschottet.

Alle Einbauteile der fetthaltigen Abluft erhalten vor- und nachgeschaltete Reinigungsöffnung sowie das ges. Abluftkanalnetz spät. alle 3 m Reinigungsöffnungen erhält.

Ein Abgleich der Abluft erfolgt über Schlitzschieber, die in den Stützen der Dunstabzugshauben integriert sind.

Die Zuluft wird im gesamten Deckenbereich über eine Lüftungsdecke in der Spülküche zugfrei eingebracht.

Die Abluft wird über eine Dunstabzugshauben abgesaugt.

Luftmenge:	3.500 m ³ /h
WRG:	über Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 74 %
Mindestzulufttemp.	+20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung mittels Bedienelement in der Küche, in mehreren Stufen einstellbar, sowie Anzeige für Betrieb und Störung
Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

RLT 2.3 – WC-Räume und Technik

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
Geräteausführung: Innenaufstellung, Ausführung als dezentrales platzsparendes KWL-Gerät
Elektro-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
Außenluftansaugung und Fortluftausblas: über OG Fassade bzw. Dach

Außen- und Fortluft, sowie Zu- und Abluft für das OG, führen in einem gemeinsamen Brandschutzschacht durch den Elektroraum vom EG ins OG. Auf diese Art und Weise sind lediglich 2 Brandschutzklappen anstatt 4 erforderlich. Über ein Kanalsystem aus Wickelfalzrohren wird das OG mit Zu- und Abluft versorgt, gleiches gilt für die Nebenräume vom EG. Auf einen Abgleich der einzelnen Stränge mittels zusätzlicher Regelorgane wird aufgrund der geringen Luftmenge verzichtet.

Die Zuluft wird im Deckenbereich der Vorräume über entsprechende Auslässe eingebracht. Über Tellerventile wird die Abluft über den WC's und Urinalen abgesaugt.

Luftmenge: 400 m³/h
WRG: Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 83 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am kompakten KWL-Gerät.
(siehe auch KG 480)

RLT 2.4 - Lüftung Speisesaal

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über EG an der Südost-Seite des Aufbaus vom OG.
Geräteeinbringung in einem Stück per Kran
Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft werden direkt durch die Decke nach unten ins EG, in den Speisesaal geführt. Die Deckendurchdringungen werden mittels Brandschutzklappen geschottet, weil das Dach in diesem Bereich eine Brandschutzanforderung besitzt.

Das Zuluft-Rohrnetz erhält in regelmäßigen Abständen Inspektionsöffnungen nach VDI 6022.

Ein Abgleich der Abluft erfolgt über Schlitzschieber, die in den Stützen der Dunstabzugshauben integriert sind.

Die Zuluft wird im Bereich der Fassade über eine Art äußeren Ring mittels Lüftungsgittern eingebracht, die Abluft hingegen über einen inneren Ring um die Speisenausgabe und den Küchenbereich ebenfalls über Lüftungsgitter abgesaugt. Dabei werden die Lüftungsgitter in gleichmäßige Stränge aufgeteilt, die über mechanische Volumenstromregler strömungstechnisch abgeglichen werden.

Luftmenge: 6.500 m³/h
WRG: über Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 80 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
zusätzlich CO₂-abhängige Drehzahlregelung (je nach Personenanzahl in der Mensa)
(siehe auch KG 480)

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrscheiben mit Profildummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen.
Die Ab- und Fortluft der Küche wird aerosol- und wasserdicht verkittet gem. VDI 2052 hergestellt.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumluftechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Küchenlüftungsgeräte sind Dach-aufgestellt, entsprechend zählt deren Aufstellort nicht als Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR.

Die Zu- und Fortluftleitungen erhalten jeweils Kanalrauchmelder, um ein Rauch-Ansaugen von außen zu verhindern, bzw. bei einem Brand des Abluftventilators die Lüftungsanlagen abzuschalten. Beim KWL-Gerät wird der Rauchmelder nur in der Zuluft vorgesehen.

Kälteanlagen

Eine Kühlung von elektrotechnischen Anlagen ist in der Mensa nicht vorgesehen.

Nachtauskühlung

Aktuell ist keine maschinelle Nachtkühlung vorgesehen. Bedingt durch den Einsatz von Kompaktlüftungsgeräten ist diese Funktion nicht ohne weiteres nachrüstbar. Diese Art von Geräten verfügt über werkseitig eingebaute Regelmodule, deren Funktionsumfang bestimmte Einschränkungen aufweist. Eine Funktionserweiterung der geräteinternen Regelungstechnik ist prinzipiell denkbar (sofern vom Gerätehersteller unterstützt), für diesen Fall ist aber mit entsprechenden Mehrkosten zu rechnen.

Beim RLT-Gerät 2.4 Speisesaal ist die Funktion hingegen in der Standard-Steuerung mit inbegriffen und kann jederzeit aktiviert bzw. programmiert werden.

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Die Heizungsunterverteilung der Mensa erhält dabei einen eigenen Schaltschrank mit entsprechendem Informationsschwerpunkt (ISP 02).

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Dafür ist eine Kommunikationsverbindung zum unabhängigen Schaltschrank in der Grundschule eingeplant, um mit der die Wärmeerzeugung auf deren Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, und etwaige Störungen in der Mensa auch in der Grundschule erkennen zu können.

Informationsschwerpunkt

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch die kompakten Lüftungsgeräte mit integrierten Reglern sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss am jeweiligen Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Alle motorischen Brandschutzklappen werden zentral auf den ISP aufgeschaltet, da eine strangweise Anbindung an den jeweils zuständigen Kompaktregler unverhältnismäßig aufwendig werden könnte.

Ein Bussystem ist für die motorischen Brandschutzklappen nicht vorgesehen. Die Visualisierung im ISP hingegen schon. Somit können die Klappen auch manuell über den ISP zu Testzwecken gefahren werden.

Eine Not-Bedienebene ist Bestandteil der Schaltschränke. Es handelt sich dabei aber um eine reine Not-Bedienebene, nicht um eine Hand-Bedienebene nach VDI. Dabei ist es aber möglich bei Ausfall der zentralen Steuereinheit (DDC) einzelne Ausgangsmodule (z. B. die Kesselfreigabe oder Heizungspumpen) direkt per Hand einzuschalten.

Im Technikraum der Mensa ist folgender Informationsschwerpunkt vorgesehen:

Technikzentrale Heizung

ISP 02 Heizung / Sanitär / RLT

Regelung Heizkreise

Brandschutzklappensteuerung

Ansteuerung motorischer Volumenstromregler

Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der RLT-Geräte

Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäranlagen

Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Fettabscheider-Überwachung Küche (Außenbereich Freiluftschaltschrank Parkplatz Nord)
- Schachthebeanlage Fettabscheider Küche (Außenbereich Freiluftschaltschrank Parkplatz Nord)

Heizungsanlagen

Die Heizkreise werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizkreis 7	Heizkreis FBH Mensa	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 8	Heizkreis RLT Mensa	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 9	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Warmwasserspeicher durch DDC

Hinweis:

folgende Heizkreise werden nicht über die DDC geregelt; sondern über die Inselregler an den (Kompakt-) Lüftungsgeräten

Heizkreis RLT Nachheizregister RLT 2.1 / 2.2 / 2.4 Geführt über Zulufttemperatur durch DDC

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Raumluftechnische Anlagen

Die geplanten Lüftungsanlagen werden durch jeweils unabhängige Inselregler am jeweiligen Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers sind die Kompaktgeräte in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalrauchmelders zu verarbeiten.

Die Kompaktgeräte sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt
- Filterüberwachung
- Stör- und Betriebsmeldungen an den übergeordnete ISP
- Betriebsfreigabe vom ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- RLT 2.1 Lüftung Küche (Dach, Außenbereich)
- RLT 2.2 Lüftung Spülküche (Dach, Außenbereich)
- RLT 2.3 Lüftung WC-Räume und Technik (EG Technikraum)
- RLT 2.4 Lüftung Speisesaal (Dach, Außenbereich)

Die Anlagen werden in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben (es sei denn es soll eine maschinelle Nachtauskühlung vorgesehen werden). Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

In der Mensa sind keine Kälteanlagen eingeplant (siehe auch KG 430).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Wie im Bereich der Schule ist das Grundstück auch im Bereich der geplanten Mensa noch nicht öffentlich erschlossen.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme erhält die Mensa alle zur Erschließung und zum Betrieb notwendigen Außenanlagen. Neben den Straßen-, Wege- und Aufenthaltsflächen, sind dies auch eigene Fahrradstellplätze, ein Bereich mit Spielgeräten, usw.

Der Baumbestand an Spitze des Grundstücks in Richtung der Kreuzung Oberndorfer- / Parkstraße soll erhalten bleiben.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung der Mensa erfolgt zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Oberndorferstraße hin. Die Anbindung an den öffentlichen Kanal soll nicht direkt, sondern über den bestehenden Anschluss der Wirtschaftsschule erfolgen. Es ist vorgesehen die vorhandene Schmutzwasserleitung Baujahr 1973 im Bereich vom Parkplatz Nord, bis hin zum öffentlichen Kanal zu erneuern. Für die detaillierte Zustandsfeststellung ist eine Kanaluntersuchung, bestehend aus Spülmaßnahmen, einer Druckprüfung und einer Kamerabefahrung vorgesehen.

Über Grundleitungen wird das Schmutzwasser an mehreren Stellen auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt.

Auf dem Leitungsweg zum öffentlichen Kanal sind 2 Schmutzwasserrevisionsschächte notwendig.

Fetthaltiges Abwasser aus der Küche wird auf frostfreier Tiefe in freiem Gefälle in einen außenliegenden Fettabscheider geleitet. Dieser befindet sich in etwa auf halbem Weg zwischen dem Parkplatz Nord und der Mensa, im Bereich der Zufahrt zum Sportplatz. Weil dies die einzige Möglichkeit ist, das Grundstück mit 40 Tonnen-LKW Saug- und Spülfahrzeug zu befahren, und der Fettabscheider monatlich gereinigt werden muss. Mit einer periodischen Verkehrsbehinderung auf dem Parkplatz ist während der Fettabscheiderentleerung zu rechnen.

Beim Fettabscheider handelt es sich um eine Kombianlage mit integriertem Probenahmeschacht und integrierter Hebeanlage. Anstatt von 3 unterirdischen Bauteilen muss so nur 1 großer Betonschacht von 2 m im Durchmesser eingebaut werden.

Gesteuert und überwacht wird die Fettabscheideranlage über einen witterungsbeständigen Freiluftschaltschrank am Parkplatz, der optisch nicht von einem Elektro-Verteilerkasten zu unterscheiden ist. In der Freiluftsäule befindet sich auch die Druckschleife über die das dann fettfreie Abwasser über die Rückstauenebene ins Kanalsystem gepumpt wird. Der Freiluftschrank ist mit einer elektrischen Begleitheizung ausgestattet um die Steuerung und die Rückstauschleife vor Frost zu schützen.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung sind Füllkörperrigolenanlagen aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Alle befestigten Wege und versiegelten Flächen im Bereich der Mensa werden bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässert, hierfür sind keine zusätzlichen Füllkörperrigolen erforderlich.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Heißwasser- und säurebeständige NBR-Dichtringe kommen in der Zuleitung von der Küche in den Fettabscheider zum Einsatz. Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Aufgrund der besonderen Situation, wg. des hohen Grundwasserstandes kann diese Tiefe für die Regenwasserleitung örtlich nicht eingehalten werden. Daher ist geplant, die Regenwasserleitungen min. in einer Tiefe von 0,80 m zu verlegen.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Ein direkter Anschluss der Mensa an die öffentliche Trinkwasserversorgung ist nicht vorgesehen. Die Trinkwasserversorgung erfolgt indirekt über die Grundschule, die Verbindungsleitung wird im Gebäude verlegt.

Gasversorgung

Die Mensa soll über die neue Gasleitung zur Grundschule über einen Abzweig mitversorgt werden. Die Grundschule wird über die Oberndorfer Straße neu mit Gas erschlossen. Für die Mensa ist eine Gasleitung DN 20 geplant. Entsprechend erhält die Mensa auch einen eigenen Gaszähler.

Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung der Mensa erfolgt wie auch die Trinkwasserversorgung über die Grundschule. Die Leitungsanbindung verläuft gebäudeintern, erdverlegte Leitungen sind nicht vorgesehen.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung MENSA

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	90.417,14 €	17.179,26 €	107.596,40 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	78.344,13 €	14.885,38 €	93.229,51 €
430 – Lufttechnische Anlagen	268.475,80 €	51.010,40 €	319.486,20 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	104.119,75 €	19.782,75 €	123.902,50 €
Gesamtsumme der Kostenberechnung HLSK	541.356,82 €	102.857,79 €	644.214,61 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

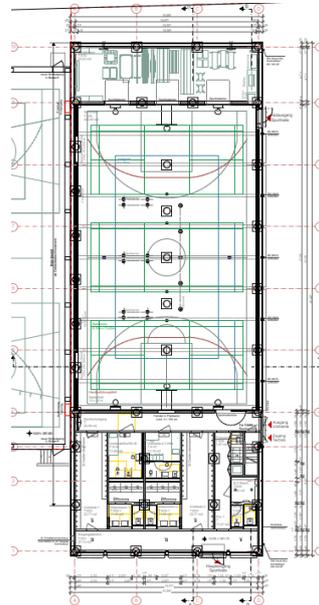
Fläche MENSA:	NuF:	514,40 m ²	BGF:	655,37 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	209,17 € / m ² NuF		164,18 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	181,24 € / m ² NuF		142,25 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	621,09 € / m ² NuF		487,49 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	240,87 € / m ² NuF		189,06 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenberechnung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2020 berechnet.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenberechnung nicht berücksichtigt ist.

SPORTHALLE



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Der Bereich in dem die neue Turnhalle geplant ist, grenzt direkt an die bestehende 2-fach Sporthalle der Wirtschaftsschule. Daher ist das Grundstück bereits öffentlich erschlossen.

Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser) sind vorhanden, müssen aber auf die neue Situation hin abgestimmt bzw. ertüchtigt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach der Sporthalle wird mittels außenliegenden Regenfallrohren entwässert. Die Fallrohre werden unsichtbar außen an der Fassade nach unten geführt. Am Übergang zu den erdverlegten Leitungen werden Regenstandrohre in Gussausführung (KML / TML) mit Reinigungsöffnung vorgesehen. Als Einläufe auf dem gefällelosen Dach sind Attikaabläufe vorgesehen. Die Hauptentwässerung erfolgt geräuscharm im Freispiegelsystem.

Die Notentwässerung des Hauptdachs erfolgt über ein Unterdrucksystem mit Falleleitungen. Auch hierfür werden Attikaabläufe eingesetzt, deren Fallrohre werden ebenso in die Fassade integriert. Im Bereich EG enden die Falleleitungen knapp über der Geländeoberkante mit freiem Auslauf in schadlos überflutbare Flächen, wie den Weg und den Sportplatz. Dadurch kann es zu Unannehmlichkeiten kommen, wenn beispielsweise Wege oder Plätze überflutet werden, vermeiden lässt sich dies aufgrund der örtlichen Bedingungen nicht, im Falle eines Starkregenereignisses ist es oberstes Ziel das Wasser schadlos abzuleiten (weg von Kellerlichtschächten, etc.).

Über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz wird das Regenwasser der Hauptentwässerung entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Oberhalb des Übergangs auf die Grundleitungen sind Putzöffnungen vorgesehen, die über revisionierbare Bereiche in der Fassade zugänglich sein müssen.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Erdgeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude.

Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die Falleleitungen aus dem Obergeschoss und die Sammelleitungen im Erdgeschoss werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- und WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Für die Duschen der Turnhallenumkleide sind Duschrinnen vorgesehen. Gem. den einschlägigen Abdichtungsrichtlinien für Naßbereiche werden zwischen den Waschräumen und den Umkleiden auch Ablaufrinnen eingeplant.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Es sind keine Schmutzwasserhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

In der Sporthalle sind keine Fäkalienhebeanlagen vorgesehen.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Für die Sporthalle sind keine Abscheideanlagen notwendig.

Trinkwasserversorgung

Die Turnhalle soll über einen eigenen erdverlegten Hausanschluss öffentlich mit Trinkwasser erschlossen werden. Für die Fundamente und Bodenplatte der neuen Sporthalle muss die bestehende öffentliche Hausanschlussleitung zur Wirtschaftsschule in jedem Fall umverlegt werden (siehe auch KG 540). Im Zuge dieser Arbeiten kann der Hausanschluss im Putzraum EG der Turnhalle hergestellt werden. Dieser erhält eine eigene Hausanschlussbaugruppe (Filter, Druckminderer, ...), mit separatem öffentlichem Wasserzähler.

Dabei ist aber auf ausdrücklichen Hinweis des Bauherrn zu beachten, dass ein manueller Rückspülfilter eingesetzt wird (keine automatische Rückspülung, wg. Überlauf-/Leckagegefahr).

Nachteil: Vom Absperrkonzept her muss immer beachtet werden, dass sich das gesamte Areal um die Wirtschaftsschule mit Schließen des Hauptventils im Hausanschlussraum absperrern lässt, nicht aber die direkt angebaute neue Turnhalle. Diese muss dann im eigenen Hausanschlussraum separat abgesperrt werden. Gerade bei Leckagen kann durch das Suchen der richtigen Absperrung dadurch wertvolle Zeit verloren gehen.

Vorteil: Die neue Sporthalle kann vollständig unabhängig von der Wirtschaftsschule mit Trinkwasser versorgt werden. Muss die Hauptabsperrung in der Schule geschlossen werden, z. B. wg. Leckagen, zu Revisionszwecken, oder wg. Umbauarbeiten, ist die Turnhalle davon nicht betroffen.

Um eine unzulässige Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden, so ist der Aufstellort der Enthärtungsanlage im Technikraum OG baulich abzutrennen, sprich als eigener Raum auszubilden.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, bzw. in untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts wird die Leitungsführung so vorgesehen, dass sich am Ende eines jeden Stranges die Duschen befinden. Diese sind mit elektronischen Selbstschlussarmaturen ausgestattet und werden zyklisch als automatische Hygienespülstationen eingesetzt.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“, am Strangende sind die Duschen mit Hygienespülung vorgesehen.

Die Rohrlitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Zum Schutz der elektronischen Duscharmaturen vor Kalkschäden ist eine zentrale Enthärtungsanlage für die Turnhalle vorgesehen. Funktionsweise: Ionenaustauschverfahren.

Warmwasserbereitung

Aufgrund des tendenziell höheren Warmwasserverbrauchs mit hohen Lastspitzen (Gleichzeitigkeit) bietet sich für die Sporthalle ein zentrales Warmwasserbereitungssystem an.

Hierfür ist eine Frischwasserstation, mit Heizungspufferspeicher vorgesehen, wie sie bereits im Bestand der Wirtschaftsschule erfolgreich für die 2-fach Turnhalle eingesetzt wird.

Die Aufstellung erfolgt im Technikraum OG der neuen Sporthalle.

Die Einbindung einer solarthermischen Anlage ist nicht vorgesehen, weil das Flachdach konsequent für eine Photovoltaikanlage ausgenutzt werden soll. Der dadurch erzeugte Strom kommt wiederum der Versorgung der Wärmepumpe in der neuen Grundschule zu gute.

Folgende Zapfstellen erhalten Warmwasser-Anschlüsse:

- Alle
- mit Ausnahme vom Waschtisch WC-M

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Das zentrale Warmwasserbereitungssystem wird über die neu geplante Heizungsverbindung vom Kesselraum der Wirtschaftsschule aus aufgeheizt. In der Wirtschaftsschule sorgen 2 bestehende Gaskessel und ein neu geplantes Bockheizkraftwerk dafür, dass eine Vorlauftemperatur > 60°C zur Verfügung steht. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

An der Fassade ist ein frostsicherer Außenzapfhahn eingeplant. Dieser befindet sich auf der Ostseite, auf Höhe vom WC-M.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung. Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar. Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzfenstern und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Trinkwasserseitig wird nur die Hausanschlussbaugruppe (Wasserzähler, Absperrungen, etc.) im Anschlussraum mit geschlossenzelligem Synthetikschäumstoff gegen Schwitzwasser gedämmt. Zudem erhält der letzte Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach eine entsprechende Dämmung.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC- und Dusch-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelemente vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- Duschanlage Waschraum 1 / 2
 - ⇒ Reihendusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Duschrinne
 - ⇒ Abtrennung zur Umkleide: Bodenrinne
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung (Kalt- und Warmwasser durch zus. Magnetventil) und Möglichkeit zur manuellen therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Schwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

- Duschanlage Umkleide Lehrer
 - ⇒ Einzeldusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Abtrennung zum WC: Echtglastüre
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung (Kalt- und Warmwasser durch zus. Magnetventil) und Möglichkeit zur manuellen therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Eckschwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

- Duschanlage barrierefreies WC
 - ⇒ Detailabstimmung mit den zust. örtlichen Behindern-Beauftragten erforderlich
 - ⇒ barrierefreie Dusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung (Kalt- und Warmwasser durch zus. Magnetventil) und Möglichkeit zur manuellen therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Handbrause entfällt, das nicht mit der automatischen Hygienespülung vereinbar (ist die Schlauchbrause nicht richtig befestigt, oder hängt nur am Schlauch, drohen Wasserschäden)
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ wandmontierter Handlauf (ums Eck verlaufend)
 - ⇒ Duschsitz, einhängbar in den Handlauf
 - ⇒ Stützklappgriff

- WC-Anlage Waschraum 1 / 2
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung

- ⇒ WC-Sitz aus Duroplast, ohne Deckel
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
- WC-Anlage Umkleide Lehrer:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
- WC-Anlage barrierefreies WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)
 - ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)
- Waschbecken-Anlage Waschraum 1 / 2:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel freihängend vor der Glasbausteinwand (bauseits)
- Waschbecken-Anlage Umkleide Lehrer:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage barrierefreies WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ entfällt - gem. Bauherrnwunsch werden in den Technikräumen keine Ausgussbecken vorgesehen
 - ⇒ Gerätanschlussventil
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage im Putzraum:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Geräteanschlussventil
 - ⇒ Bodenablauf

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist die Sporthalle mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten. Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „normal“ eingestuft.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Der Neubau der Sporthalle verfügt über keine eigene Wärmeerzeugung, diese ist zentral im UG der bestehenden Wirtschaftsschule untergebracht. Von dort aus wird der Neubau über eine Verbindungsleitung durch die bestehenden Gebäude mitversorgt.

Im Heizungsraum der neuen Turnhalle ist lediglich ein eigener Heizungsverteiler, sowie ein eigener Warmwasserbereiter vorgesehen.

Die Anlagentechnik der Wärmeerzeugung im Bestand der Wirtschaftsschule besteht aus 2 älteren Gaskesseln und soll zusätzlich um ein neues Blockheizkraftwerk ergänzt werden.

Auf dem Dach der Sporthalle ist keine Solarthermieanlage vorgesehen. Dafür ist eine größere Photovoltaikanlage angedacht (Leistungsumfang: Gewerk Elektrotechnik).

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung möglichst gering zu halten. Das gesamte Gebäude wird aus einer Kombination von Deckenstrahlplatten, Fußbodenheizung und von einzelnen Heizkörpern beheizt.

Das RLT-Gerät erhält in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über ein wassergeführtes Heizregister umgesetzt. Da das Lüftungsgerät im Gebäude aufgestellt wird, kommt kein Wasser-Glykolegemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Der errechnete Wärmebedarf für die Turnhalle beträgt (bei $-13,5^\circ\text{C}$ Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Heizflächen :	30 kW	1,0	30 kW
RLT-Gerät:	10 kW	1,0	10 kW
Warmwasserbereitung:	15 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs- Wärmebedarf:			40 kW

Wärmeerzeugung

Die Wärmeversorgung erfolgt über die Heizzentrale in der Wirtschaftsschule. Im Wärmeverbund wird die neue Sporthalle mitversorgt, über eine Verbindungsleitung werden folgende Temperaturniveaus zur Verfügung gestellt:

Heizbetrieb (ohne WWB)	60/40°C (Ausnahme Warmwasserbereitung)
Warmwasserbereitungsbetrieb	73/53°C

Die Verbindung zur Wirtschaftsschule erfolgt direkt, ohne Trennwärmetauscher. Dadurch werden Übertragungsverluste durch den Wärmetauscher vermieden. Allerdings beinhaltet dies ein Restrisiko Verschmutzungen und Ablagerung aus dem älteren Netz der Schule in das neue Netz der Turnhalle zu bekommen. Außerdem ist im Leckagefall das potentiell austretende Wasservolumen sehr hoch (das Heizungswasser aus allen höherliegenden Stockwerken der bestehenden Wirtschaftsschule könnte

auslaufen). Als Kompensationsmaßnahme gegen die Verschmutzung wird ein Schlammfang mit Magnetabscheider vorgesehen.

Im Heizungsraum der bestehenden Wirtschaftsschule befinden sich 2 Hoval-Gaskessel, Baujahr 2002, mit je 250 kW Maximalleistung. An diesen Kesseln sind derzeit keine weiteren Maßnahmen vorgesehen. Nach Rücksprache mit dem Hersteller Hoval ist auch derzeit noch die Ersatzteilversorgung für die 18 Jahre alten Geräte sichergestellt. Vorsorglich weist der Hersteller aber darauf hin, dass v. a. in den kommenden Jahren gerade im Bereich der kesselinternen regelungstechnischen Komponenten die Versorgungssicherheit mit Ersatzteilen definitiv nicht mehr gegeben sein wird.

Der errechnete Wärmebedarf der neuen Turnhalle übersteigt die installierte Leistung im Bestand um ca. 10%. Um diese Leistungsdifferenz zu minimieren und gleichzeitig aber auch die Anforderungen des EEWärmeG zu erfüllen, werden die beiden Wärmeerzeuger durch einen Dritten, mit regenerativem Anteil unterstützt. Dafür bietet sich hier ein Blockheizkraftwerk an, was über die Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen und die im Bestand vorhandene Erdgas-Infrastruktur ohne größere Umbauten nutzen kann.

Das Blockheizkraftwerk wird dabei auf eine max. therm. Leistung von 30 kW ausgelegt, in diesem Betriebszustand erzeugt die Anlage max. 12 kW elektrische Leistung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die verbleibende thermische Leistungsdifferenz von 10 kW den Bestandskesseln ohne Komforteinbußen abverlangt werden kann. Der dabei erzeugte Strom, soll als Eigenverbrauch der Wirtschaftsschule zu Gute kommen, bzw. etwaige Überschüsse ins öffentliche Netz eingespeist werden (Leistungsumfang Gewerk Elektrotechnik).

Durch die vergleichsweise geringe Leistung des BHKW's sind hohe Laufzeiten im Grundlastbereich zu erwarten, was einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage ausmacht: V. a. in der kühleren Übergangszeit läuft das BHKW möglichst oft und erzeugt nebenbei Strom. Erst wenn es kälter wird müssen sich die Gaskessel zuschalten, während das Blockheizkraftwerk fast durchgehend laufen kann, um die Grundlast abzudecken.

Um allgemein das Takten des BHKW's möglichst gering zu halten, sind je nach den örtlichen Platzverhältnissen 2 Stück 1.500 Liter Pufferspeichervolumen vorgesehen. Dadurch wird sichergestellt, dass das Blockheizkraftwerk mindestens solange am Stück laufen kann, bis die Speicher vollständig aufgeladen sind. Aus diesen Speichern wiederum wird die gesamte Heizungsverteilung gespeist, solange bis die Puffer wieder geladen werden können.

Gem. Abstimmung mit dem Bauherrn soll das BHKW nicht modulierend betrieben werden, sondern konstant und ausschließlich nach der Puffertemperatur geregelt, nicht nach der Außentemperatur. Das bringt Vorteile für die Wartungskosten mit sich, weil die Betriebsstundenintervalle dabei nicht so schnell erreicht werden.

Für den Einbau des BHKW's ist eine eigene Abgasanlage erforderlich, wie auch ein zusätzlicher Stutzen an der bestehenden Gasversorgungsleitung.

Des Weiteren sind umfangreiche Änderungen an der bestehenden Verrohrung nötig, um den neuen Wärmeerzeuger aber auch den Abgang für die Verbraucher in der neuen Sporthalle hydraulisch einzubinden.

Auf Eingriffe in die vorhandene Hörburger Regelungstechnik soll weitest möglich verzichtet werden. Das Blockheizkraftwerk erhält einen eigenen Schaltschrank und soll auf Wunsch des Bauherrn nur nach der Pufferspeichertemperatur geregelt werden.

Bzgl. der örtlichen Platzverhältnisse ist aktuell fest eingeplant, den vorhandene Pumpensumpf teilweise mit einer stabilen hochbelastbaren Gitterrostkonstruktion zu überbauen.

Anmerkung des Bauherrn:

Die Heizwassernachspeisung soll manuell erfolgen; keine automatische Nachspeisung.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung

(Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw.

Sowohl für die Zuleitung zum bestehenden Heizungsverteiler der Wirtschaftsschule, als auch für die Zuleitung in die neue Turnhalle wird je ein informativer Wärmemengenzähler vorgesehen, der nicht zu Abrechnungszwecken gedacht ist.

Es ist nicht vorgesehen die Heizkreise der Turnhalle separat voneinander zu zählen.

Lediglich der Energieeinsatz für den Betrieb der Warmwasserbereitung wird über einen Wärmemengenzähler ermittelt.

Heizkreis 1 Heizkreis Deckenstrahlplatten / Heizkörper ca. 22 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Deckenstrahlheizung in der Halle, sowie die Heizkörper im Geräteraum.

Systemtemperaturen VL/RL: 50 °C / 30 °C

Heizkreis 2 Heizkreis RLT ca. 10 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt das RLT-Gerät für die Belüftung der Halle und der Sanitärräume.

Systemtemperaturen VL/RL: 50 °C / 30 °C

Heizkreis 3 Heizkreis FBH- Umkleiden ca. 12 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Fußbodenheizung der Umkleiden, Wasch- und sonstigen Sanitärräume.

Systemtemperaturen VL/RL: 40 °C / 30 °C

Heizkreis 4 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 15 kW Heizleistung

Der Heizkreis belädt den Heizwasserpufferspeicher aus dem wiederum die Frischwasserstation versorgt wird. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.

Systemtemperaturen VL/RL: 68 °C / 48 °C

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser für die Turnhalle wird zentral über eine Frischwasserstation mit Heizungspuffer erzeugt (siehe KG 410).

Rohrleitungen

Bei den Arbeiten an der bestehenden Anlage in der Wirtschaftsschule werden sinnvollerweise die gleichen Rohrleitungswerkstoffe verwendet wie auch im Bestand, d. h. schwarzes Stahlrohr, geschweißt.

Die neuen Verbindungsleitungen zur Turnhalle hingegen werden im Kupfer-Presssystem vorgesehen.

Neue Turnhalle:

Die Heizungsverteilung im Gebäude erfolgt über eine Verteilung im Technikbereich OG, sowie an der Decke über EG und über vertikale Steigschächte.

Leitungsverzug über den Roh-Fußboden ist weitestmöglich zu vermeiden. Die Anbindung der Heizkörper im Geräteraum erfolgt als Abgang aus dem System der Deckenstrahlplatten in der Halle. Die Leitungsführung erfolgt in untergeordneten Bereichen wie Lager- und Technikbereichen auf Putz in Sichtinstallation. In den Umkleideräumen und Sanitärbereichen werden die Leitungen in Abhangdecken und Installationsvorwänden verlegt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse vorgesehen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Heizungsanlage ist als geschlossene Zwei-Rohr-Heizung in der Regel mit einer Temperaturspreizung von 40°C Vorlauf und 30°C Rücklauf für die Fußbodenheizung, bzw. 50°C Vorlauf und 30°C Rücklauf für die Deckenstrahlplatten, Heizkörper und das RLT-Heizregister geplant.

Als Rohrmaterial ist bis zu den oberen Absperrungen am Heizungsverteiler im Technikraum Turnhalle Stahlrohr nach DIN 2440 bzw. 2448 einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Die Rohrbefestigung ist schalldämmend nach DIN 4109 vorgesehen. Alle von dort aus weiterführenden Leitungen werden im Kupfer-Presssystem (gem. den einschlägigen Zulassungen) ausgeführt. Das gilt auch und insbesondere für Steigstränge, Leitungen in Installationsschächten- und Vorwänden.

Ab den Fußbodenheizungsverteilern im Bereich der Umkleide- und Sanitärräume werden die Leitungen für die Flächenheizung im Sauerstoff-diffusionsdichten PE-Xa-Rohr eingeplant.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb und den Schallschutz nach DIN 4109 zu gewährleisten, sind folgende Fließgeschwindigkeiten des Heizungsmediums in den Leistungsteilen wie folgt vorgesehen.

Hauptleitungen	bis 0,70 m/s maximal
Verteilungsleitungen im Keller	bis 0,50 m/s maximal
Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung. Im Bereich der Turnhalle erhalten alle sichtbaren Leitungen eine Blechmantelverkleidung, unabhängig davon in welcher Höhe sie montiert sind.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Etwaige Anbindeleitungen und die Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen der Sporthalle werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Sporthalle	+	20 Grad Celsius
Treppenraum	+	15 Grad Celsius
Flur	+	15 Grad Celsius
Toilettenräume	+	20 Grad Celsius
Beh.-WC (mit Dusche)	+	24 Grad Celsius
Umkleide- / und Waschräume	+	24 Grad Celsius
Nebenräume (Geräteräume/Putzraum)	+	15 Grad Celsius
Technikräume	+	12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von $-13,5^{\circ}\text{C}$ zu gewährleisten.

Deckenstrahlheizung

Für den Hallenbereich selbst sind Deckenstrahlplatten zur Beheizung vorgesehen.

Diese Art der Hallenheizung kommt auch in der bestehenden 2-fach Sporthalle nebenan zum Einsatz und der Bauherr hat bislang gute Erfahrungen damit gemacht.

Die Deckenstrahlplatten werden gem. Abstimmung mit Architektur und Bauherr, als rechteckige und abwechselnd quadratische Einzelelemente in einem Schachbrett-ähnlichem Muster angeordnet.

Sie bestehen aus einem Register aus Präzisionsstahlrohren, Durchmesser 28 mm und 1,5mm Dicke, die Sammler sind werkseitig angeschweißt und frei zugänglich, mit allen erforderlichen Anschlüssen. Die Rohrenden sind werkseitig für eine Verwendung von Pressfittings mit O-Ringen vorgesehen. Rohre und Strahlblech sind höchst wärmeleitend und nicht lösbar verbunden.

Die Befestigung des Strahlblechs erfolgt mittels Doppelpunktschweißverfahren.

Die horizontalen Strahlplattenbleche sind durch direkt strahlende Halbsicken nach unten, sowie durch seitliche Abkantungen statisch selbsttragend.

Die Deckenstrahlplatten werden mit einer hochwertigen, allseitigen Polyester-Pulverlackierung hergestellt.

Jedes Strahlplattenband schließt mit eingeschweißten Stirnblechen ab. Die Dämmung, 40mm stark, Wärmeleitkoeffizient $0,04 \text{ W/mK}$, mit oberseitiger Aluminiumkaschierung ist werkseitig eingelegt, sie entspricht der Baustoffklasse A2, nicht brennbar.

Strahlungsanteil Deckenstrahlplatte: bis zu 81%

Zur Einregulierung werden Volumenstromregler für jede Deckenstrahlelement benötigt.

Außerdem werden die Deckenstrahler mit rückseitigen Ballabweisgittern ausgeführt. Diese halbrunden Gitter sorgen dafür, dass verirrte Bälle nicht auf der Oberseite der Deckenstrahlplatten hängen bleiben können.

Das Einstellen der Raumtemperatur für die Turnhalle erfolgt über eine Raumthermostaten. Idealerweise sollte der Regler im Steuerungstableau für die Lichtsteuerung der Halle untergebracht werden, damit nur der Sportlehrer oder Trainingsleiter Zugriff darauf hat.

Die Regelung auf den eingestellten Sollwert erfolgt selbstständig über Raumfühler und elektromotorische Ventile.

Alternativ kann am Schaltschrank im Technikraum ein zentrales Zeitprogramm hinterlegt werden. In der Halle wären dann nur Raumfühler und ein Präsenztaster für außertourliche Veranstaltungen vorhanden. Die Sollwerteinstellung zentral am Schaltschrank im Technikraum der Turnhalle könnte nur durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit vor Ort gewünscht.

Heizkörper

Für die Geräteräume auf der Nordseite der Sporthalle sind Heizkörper zur Beheizung vorgesehen.

Es werden Röhrenradiatoren verwendet, Anschlüsse nach Lage rechts, mittig bzw. links oder unten. Jeder Heizkörper wird mit einem Thermostatkopf, einem Entlüftungsstopfen und einer abschließbaren Verschraubung ausgestattet. Die Montage erfolgt mit Bohr- oder Standkonsolen in der Anforderungsklasse 3 (Schulen). Alle Heizkörper erhalten eine Grundierung und eine Zwei-Schicht-Einbrennlackierung in Standardfarbe weiß. Die Temperaturregelung erfolgt über einen Thermostatkopf mit Regelgenauigkeit 2 K. In den für die Sportler öffentlichen zugänglichen Geräträumen kommen als Thermostatventile sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Thermostatventile verhindert werden.

Rechnerisch reicht die Leistung der Fußbodenheizung bei $-13,5^{\circ}\text{C}$ Außentemperatur nicht aus, um bei allen Räumen die geforderte Temperatur zu erreichen. In der Lehrer-Umkleide (Dusche) ist dies der Fall. Aus diesem Grund wird hierfür zusätzlich zur Fußbodenheizung ein reiner Elektroheizkörper mit einer Leistung von 400 W eingeplant. In Anbetracht dessen, dass diese niedrigen Außentemperaturen aktuell nur sehr selten und nur für kurze Zeiträume zu erwarten sind, ist dies auch in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll.

Fußbodenheizung

Der gesamte Umkleide-Trakt wird über die Fußbodenheizung beheizt. Nicht beheizt werden innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnikräume, Putzraum).

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Sanitärbereiche und Umkleiden, kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

In der Lehrer-Umkleide und dem Beh.-WC können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ können alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank im Technikraum der Turnhalle durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit für jeden Raum vor Ort gewünscht.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Für die Umkleide- und Sanitärräume ist eine maschinelle Lüftung vorgesehen. Diese Räume sind vollständig innenliegend, eine Fensterlüftung ist hier nicht möglich.

Anstatt die dafür notwendige RLT-Anlage ausschließlich für diesen Bereich einzuplanen, ist eine Doppelnutzung des Geräts, zur maschinellen Lüftung der Sporthalle vorgesehen.

Auslegungsgrundlage Umkleiden und Duschräume:	AMEV / ASR
Luftmenge Umkleiden und Duschräume:	11 m ³ /hm ² ; bzw. 60 m ³ /hWC
Luftmenge Technik- und Nebenräume:	0,5-facher Luftwechsel
Auslegungsgrundlage Sporthalle:	DIN 18032
Luftmenge Sporthalle:	60 m ³ /hSportler
Raumebelegung Sporthalle:	30 Sportler

Die dafür notwendige Lüftungsanlage wird im Technikraum im Obergeschoß platziert und läuft nach Zeitprogramm.

Die Anlage verfügt über 2 Betriebszustände:

- Winterbetrieb:

Dabei ist eine Überströmlösung vorgesehen: Die Zuluft einbringung erfolgt über Turnhalle

Von dort strömt die Abluft über ein entsprechendes Kanalnetz in die Umkleide- und Sanitärräume über, wo sie wiederum abgesaugt wird.

- Sommerbetrieb:

Die Lüftung wird ausschließlich auf die Umkleide- und Sanitärräume beschränkt, die Halle wird nicht mehr maschinell gelüftet. Über ein Umschaltklappensystem wird die Zuluft anstatt in die Halle, die in die Umkleiden und restlichen Räume eingebracht.

Dies dient dazu, um ein Überhitzen der Halle bei hohen Außentemperaturen zu verzögern. Da in diesem Fall zumindest maschinell keine heiße Außenluft angesaugt und als überhitze Zuluft in die Halle eingebracht wird. Vollständig freie Fensterlüftung ist für die Halle nicht möglich, aber es ist vorgesehen, dass die unteren Fenster an der Westfassade mittels elektrischen Stellmotoren per Knopfdruck gekippt werden können.

RLT 05 - Lüftung Sporthalle

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Innenaufstellung im OG

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran, über eine Stirnseitige Einbringöffnung (Südseite)

Warmwasser-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: über Dach (Kombi-Dachhaube)

Weder die Wand zur Turnhalle, noch die Decke über EG haben eine Brandschutzanforderung, entsprechend sind hier keine Brandschutzklappen notwendig.

Die Zuluft für die Halle (Winterfall) wird im Deckenbereich über 2 Zuluftstränge quer zu den Bindern verteilt und über entsprechende Deckendrall-Auslässe eingebracht. Die Abluft aus der Halle strömt im Bereich des Technikraums OG über runde Lüftungsgitter wieder ins Kanalnetz. Von da wird sie kanalgeführt in die einzelnen Umkleide- und Sanitärräume verteilt und dort als Zuluft eingebracht. Die Absaugung der Abluft erfolgt über den sanitären Einrichtungsgegenständen (Duschen, WC's), mittels Tellerventilen.

Im Sommerfall wird der Zuluftstrang in die Halle per Jalousieklappe geschlossen, ebenso die Überströmöffnung aus der Turnhalle. Über eine zweite Klappe wird die Zuluft vom Lüftungsgerät direkt in das

eigentlich für die Überströmung aus der Halle vorgesehene Kanalnetz geleitet und gelangt so direkt in die Umkleiden- / Sanitärbereiche.

Luftmenge: 1.800 m³/h
 WRG: Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 79 %
 Mindestzulufttemp. +20°C bei -13,5°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät. Feuchte-Steuerung über Raumfeuchtfühler in den Duschen (Betrieb der Duschen bei nächtlicher automatischer Hygienespülung der Duschen notwendig) über die übergeordnete Regelung. Die Umschaltung vom Winter- auf den Sommerfall erfolgt außentemperaturabhängig, ab 25-26°C (AT) mit Zeitverzögerung (Vermeidung eines Aufschaukelns der Regelung bei kleineren Temperaturschwankungen) über die Gebäude-DDC (ISP). Präsenztaster für Vereinsnutzung außerhalb des Zeitprogramms, im Sommerfall dient der Präsenztaster auch dazu um die maschinelle Lüftung wieder für die Sporthalle zu aktivieren (nicht nur für die Umkleiden), nur für einen begrenzten Zeitraum, dann schaltet das System wieder auf die Grundeinstellung zurück. (siehe auch KG 480), ebenfalls über Gebäude-DDC (ISP).

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrschellen mit Profilmummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen. Lüftungsleitungen mit besonderen Anforderungen (wie z. B. Batterieraum- od. fetthaltige Küchenabluft) sind in der Turnhalle nicht vorgesehen.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumlufttechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Bei der Lüftungszentrale im Obergeschoss handelt es sich streng genommen um eine Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR, da mehrere Geschosse versorgt werden. Demnach müssten alle Brandschutzklappen, die in den Umschließungswänden oder –Decken der Lüftungszentrale eingebaut werden, jeweils einen eigenen Kanalrauchmelder erhalten. Außerdem dürften Heizungs- und Sanitärtechnische Anlagen nicht in der Lüftungszentrale untergebracht werden. Eine gemeinsame Nutzung mit der Lüftungszentrale wäre im Brandschutz als Abweichung aufzuführen.

Aktuell ist die Turnhalle als Gebäudeklasse 3 und zusätzlich nicht als Sonderbau deklariert.

Da diese Gebäudeklasse keine Lüftungszentralen nach MLüAR vorsieht, wird auf die Kanalrauchmelder bei den Brandschutzklappen verzichtet und der Technikraum in dem das RLT-Gerät steht auch für die Heizungs- und Sanitärtechnik mitgenutzt (MLüAR Abschnitt 6.4.1 „Grundlegende Anforderungen“).

Ausnahme:

Die Zuluftleitung erhält einen Kanalrauchmelder, um ein Rauch-Ansaugen von außen zu verhindern, und die Lüftungsanlage abzuschalten.

Kälteanlagen

Eine Kühlung von elektrotechnischen Anlagen ist in der Sporthalle nicht vorgesehen.

Nachtauskühlung

Aktuell ist keine maschinelle Nachtkühlung vorgesehen. Bedingt durch den Einsatz von Kompaktlüftungsgeräten ist diese Funktion nicht ohne weiteres nachrüstbar. Diese Art von Geräten verfügt über werkseitig eingebaute Regelmodule, deren Funktionsumfang bestimmte Einschränkungen aufweist. Eine Funktionserweiterung der geräteinternen Regelungstechnik ist prinzipiell denkbar (sofern vom Gerätehersteller unterstützt), für diesen Fall ist aber mit entsprechenden Mehrkosten zu rechnen. Desweiteren ist aufgrund des großen Hallenvolumens der von der Bauphysik üblicherweise geforderte Wert eines 2-fachen Luftwechsels mit dem eingeplanten Gerät nicht erreichbar. Auch aus wirtschaftlicher Sicht wäre es nicht ratsam das RLT-Gerät samt Kanalsystem für die wenigen Tage im Jahr mit Nachtkühl-Notwendigkeit, mehr als doppelt so groß wie auszuführen als für die Belüftung ohne Nachtauskühlung nötig.

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Das BHKW im Bestandstechnikraum der Wirtschaftsschule erhält dabei einen eigenen Schaltschrank mit entsprechenden Informationsschwerpunkten, ebenso wie die Heizungsunterverteilung in der Sporthalle.

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Zwischen den beiden Schaltschränken ist eine Kommunikationsverbindung angedacht, um mit der die Wärmeerzeugung auf die Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, mindestens jedoch die Anforderung vom Warmwasserbereiter in der Turnhalle weiterzuleiten um so auf das höhere Temperaturniveau umschalten zu können.

Informationsschwerpunkte

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch das kompakte Lüftungsgerät mit integriertem Regler sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss direkt am Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Eine Not-Bedienebene ist Bestandteil der Schaltschränke. Es handelt sich dabei aber um eine reine Not-Bedienebene, nicht um eine Hand-Bedienebene nach VDI. Dabei ist es aber möglich bei Ausfall der zentralen Steuereinheit (DDC) einzelne Ausgangsmodule (z. B. die Kesselfreigabe oder Heizungspumpen) direkt per Hand einzuschalten.

In folgenden Technikzentralen sind Informationsschwerpunkte vorgesehen:

Heizzentrale Wirtschaftsschule	ISP 04 Heizung Laderegelung Pufferspeicher BHKW Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen vom BHKW Regelung Heizkreis Zubringer
Technikzentrale TH Heizung / Sanitär / RLT	ISP 05 Heizung / Sanitär / RLT Regelung Heizkreise und Anforderung Warmwasserbetrieb Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäranlagen Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen des RLT-Geräts RLT-Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb RLT-Betrieb über Präsenztaster

Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Enthärtungsanlage (Technikraum HLS OG)
- Warmwasserbereitungssystem Frischwasserstation (Technikraum HLS OG)
- Elektronische Duscharmaturen (Kontrollstation Technikraum HLS OG)
- Grundwasserpumpe der Sportplatzbewässerung (Freiluftschaltschrank Parkplatz Nord)

Heizungsanlagen

Die Heizkreise und das BHKW werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizzentrale Wirtschaftsschule:

Heizkreis	BHKW	Geführt über Puffertemperatur durch DDC
Heizkreis 7	Zubringer Turnhalle	Witterungs- / Bedarfsgeführt durch DDC Kommunikation zur ISP in der Turnhalle

Turnhalle:

Heizkreis 1	Heizkreis Deckenstrahlplatten Turnhalle	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 2	Heizkreis RLT Turnhalle	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 3	Heizkreis FBH Turnhalle (Umkleiden)	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 4	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Heizungspufferspeicher; bzw. Kontakt von der FriWa, durch DDC

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Lediglich die Heizkreise Zubringer Bestandsverteiler (Wirtschaftsschule), Zubringer Turnhalle (Heizkreis 7 Bestand) und Warmwasserbereitung (Heizkreis 4 Turnhalle) erhält einen Wärmemengenzähler. Für eine etwaiges späteres Energiemonitoring können Zählerleerteile an der Einspeisung vom BHKW und am Abgang in zur neuen Turnhalle vorgesehen werden. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Die Temperaturregelung der Heizkörper im Geräteraum erfolgt konventionell über mechanische Heizkörperthermostate.

Raumlufttechnische Anlagen

Die geplante Lüftungsanlage wird durch einen unabhängigen Inselregler direkt am Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers ist das Kompaktgerät in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalrauchmelders zu verarbeiten.

Das Kompaktgerät sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt

- Filterüberwachung
- Stör- und Betriebsmeldungen an den übergeordnete ISP
- Betriebsfreigabe vom ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf den ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlage:

- RLT 05 Lüftung Sporthalle (Obergeschoß, Technik-Zentrale)

Die Anlage Lüftung Sporthalle erfordert aber eine erweiterte Funktionalität, die auch weiterhin durch die DDC-Regelung direkt angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 430) wird.

Es handelt sich dabei um die Jahreszeit- bzw. Außentemperaturabhängige Umschaltung zwischen Sommer- und Winterbetrieb, sowie dem Präsenztaster für außertourliche Veranstaltungen.

Ein Inselregler am Kompaktgerät ist in der Regel mit derartigen Aufgaben überfordert.

Die Anlage wird in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben. Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

In der Sporthalle sind keine Kälteanlagen eingeplant (siehe auch KG 430).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Im Gegensatz zur geplanten Grundschule und zur Mensa ist das Grundstück auch im Bereich der bestehenden Wirtschaftsschule bereits größtenteils öffentlich erschlossen.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden die Außenanlagen um die Wirtschaftsschule großflächig umgestaltet. Dabei soll aber auch auf die bestehenden Bäume Rücksicht genommen werden.

Im Bereich neben der neu geplanten Sporthalle wird auch ein großes Fußballfeld errichtet. Die bestehende Hausmeisterwohnung der Wirtschaftsschule, wie auch die überdachten Fahrradstellplätze werden abgerissen.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die bestehende Abwasserentsorgung der Wirtschaftsschule erfolgt über ein langes grundstückinternes Leitungsnetz zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Oberndorferstraße hin. Das bestehende Netz ist lt. den vorliegenden Entwässerungsunterlagen ein Mischsystem. Die neue Turnhalle wird im Trennsystem geplant.

Der südliche Hauptstrang, der überwiegend der Schule zuzuordnen ist (der nördliche eher der 2-fach Sporthalle) kollidiert mit der neu geplanten Turnhalle. Da dieser Abschnitt überbaut wird und für spätere Reparaturen etc. nicht mehr von außen zugänglich sein wird, ist eine Erneuerung und Umverlegung des betroffenen Leitungsabschnitts notwendig. Durch die Änderung der Leitungsführung verläuft der bestehende Kanal dann nicht mehr schräg auf einer Länge von etwa 30 m unter der Turnhalle hindurch, sondern gradlinig und ist nur noch auf halber Länge überbaut. Für die vorhergehende detaillierte Zustandsfeststellung ist eine Kanaluntersuchung, bestehend aus Spülmaßnahmen, einer Druckprüfung und einer Kamerabefahrung vorgesehen.

Im Zuge der Umverlegung wird auch die bestehende Verbindung zur abzureißenden Hausmeisterwohnung gekappt.

An diese neue Leitung wird auch die Schmutzwasserentwässerung der neuen Turnhalle angeschlossen.

Über Grundleitungen unter dem Erdgeschoß, werden die einzelnen Entwässerungsgegenstände und Fallstränge abgefangen und zentral an einer Stelle auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt.

Es ist vorgesehen, alle Grundleitungen auf die kreuzende Schmutzwasserleitung von der Wirtschaftsschule zu schließen, und diese somit als Sammelgrundleitung zu nutzen.

In Fließrichtung vor und nach der Unterquerung der neuen Bodenplatte wird jeweils ein Revisionsschacht vorgesehen.

Eine Fettabscheideanlage ist nicht vorgesehen (siehe auch KG 410).

Das Gebäude ist nicht unterkellert und das Erdgeschoß liegt oberhalb der Rückstauenebene.

Grundleitungen unter der Bodenplatte EG führen zentral an einer Stelle nach außen, bzw. werden direkt auf die Schmutzwasserleitung von der Wirtschaftsschule geschlossen. Diese führt in den internen Kanal zur Oberndorferstraße.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachfläche wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung ist eine Füllkörperrigolenanlage aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Der Kellerabgang zum Fluchtweg der Bestandturnhalle erhält eine eigene kleine Versickerungsanlage. Diese steht nicht mit der Dachentwässerung oder einer höherliegenden Hofflächenentwässerung in Verbindung um ein Überflutungsrisiko durch direkten Rückstau auszuschließen.

Befestigte Wege und versiegelte Flächen werden überwiegend bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässern.

Wo dies nicht möglich ist, werden dafür ebenfalls Füllkörperrigolen mit vorgeschaltetem Absetzschacht zur Abwasserreinigung vorgesehen.

Die Sportplatzentwässerung des großen Fußballfeldes mittels Drainageanlage ist nicht Bestandteil der HLS-Außenanlagen. Die Drainageanlage, sowie die beiden dafür notwendigen Versickerungsanlagen werden vom Gewerk Garten- und Landschaftsbau geplant.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Aufgrund der besonderen Situation, wg. des hohen Grundwasserstandes kann diese Tiefe für die Regenwasserleitung örtlich nicht eingehalten werden. Daher ist geplant, die Regenwasserleitungen min. in einer Tiefe von 0,80 m zu verlegen.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Die bestehende Wirtschaftsschule ist von der Parkstraße aus öffentlich mit Trinkwasser erschlossen.

Allerdings würde die bestehende Hausanschlussleitung durch die neue Turnhalle in einem Teilbereich überbaut, was ohne Schutzrohr nicht zulässig ist.

D. h. es ist mindestens eine Teil-Umverlegung der bestehenden Hausanschlussleitung durch den Wasserversorger erforderlich. Zudem muss der Hausanschluss des Hausmeistergebäudes von dieser Leitung abgekappt werden, weil das Gebäude abgerissen wird.

Lt. den vorliegenden Plänen ist die betroffene Leitung weiterhin auch nicht mehr nach dem aktuellen Stand der Technik dimensioniert.

Unter diesen Gesichtspunkten ist eine komplette Erneuerung des Hausanschlusses ab der Hauptleitung in der Parkstraße sinnvoll.

In diesem Zuge lässt sich auch der eigene Hausanschluss für die neue Turnhalle umsetzen (siehe dazu auch KG 410).

Wasserversorgung Sportplatzbewässerung

Es ist eine Sportplatzbewässerungsanlage geplant, die über einen Grundwasserbrunnen gespeist wird (siehe dazu auch „Sportplätze“ KG 540).

Gasversorgung

Ein Anschluss der neuen Turnhalle an die öffentliche Gasversorgung ist nicht vorgesehen.

Der bestehende Gasanschluss der Hausmeisterwohnung wird stillgelegt und die Verbindung zur Hauptleitung abgetrennt.

Lt. den vorliegenden Informationen handelt es sich um eine interne Verbindungsleitung und nicht um eine öffentliche Gasleitung

Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung der neuen Turnhalle erfolgt innerhalb der Bestandsgebäude, eine erdverlegte Verbindung ist nicht vorgesehen.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung SPORTHALLE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	102.680,22 €	19.509,24 €	122.189,46 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	220.174,65 €	41.833,18 €	262.007,83 €
430 – Lufttechnische Anlagen	77.688,87 €	14.760,89 €	92.449,76 €
480 – Gebäudeautomation	41.060,04 €	7.801,41 €	48.861,45 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	90.534,40 €	17.201,54 €	107.735,94 €
Gesamtsumme der Kostenberechnung HLSK	532.138,18 €	101.106,26 €	633.244,44 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

Fläche SPORTHALLE:	NuF:	623,77 m ²	BGF:	880,05 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	195,89 € / m ² NuF		138,84 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	420,04 € / m ² NuF		297,72 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	148,21 € / m ² NuF		105,05 € / m ² BGF	
480 – Gebäudeautomation	78,33 € / m ² NuF		55,52 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	172,72 € / m ² NuF		122,42 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenberechnung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2020 berechnet.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenberechnung nicht berücksichtigt ist.

WIRTSCHAFTSSCHULE



(Die lila Bereiche gehören zur Wirtschaftsschule)

KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Demontage Sanitär

Im Bereich der Sanitäranlagen sind hier lediglich die Demontearbeiten an der abzureißenden Hausmeisterwohnung enthalten. Es handelt sich dabei um den Ausbau und die fachgerechte Entsorgung sämtlicher Sanitäreinrichtung, über Einrichtungsgegenstände, Rohrleitungen bis hin zum Warmwasserbereiter.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Demontage Heizung

Gleiches wie vor gilt für die Demontearbeiten Heizung in der Hausmeisterwohnung. Neben dem Heizungsnetz müssen auch die Röhrenheizkörper, die Gastherme und das Abgassystem demontiert und fachgerecht entsorgt werden.

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Durch die großflächige Umgestaltung der Außenanlagen ergeben sich mehrere Einzelmaßnahmen die in den Zugehörigkeitsbereich der Wirtschaftsschule fallen. In überwiegendem Maße handelt es sich dabei um Maßnahmen im Außenbereich (Erdarbeiten an Kanal und Versickerungsanlagen).

Im Gegensatz zur geplanten Grundschule und zur Mensa ist das Grundstück auch im Bereich der bestehenden Wirtschaftsschule bereits größtenteils öffentlich erschlossen.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden die Außenanlagen um die Wirtschaftsschule großflächig umgestaltet. Dabei soll aber auch auf die bestehenden Bäume Rücksicht genommen werden.

Die bestehende Hausmeisterwohnung der Wirtschaftsschule, wie auch die überdachten Fahrradstellplätze werden abgerissen.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die bestehende Abwasserentsorgung der Wirtschaftsschule erfolgt über ein langes grundstücksinternes Leitungsnetz zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Oberndorferstraße hin. Das bestehende Netz ist lt. den vorliegenden Entwässerungsunterlagen ein Mischsystem.

Wie vor bereits erwähnt (siehe Mensa KG 540) wird der bestehende grundstücksinterne Entwässerungskanal bereits im Nordosten erneuert, für den Anschluss der Mensa. Desweiteren erfolgt die Umverlegung im Bereich der neuen Turnhalle (siehe Sporthalle KG 540).

Die Erneuerung des Leitungsabschnitts zwischen den beiden Bereichen fällt der Wirtschaftsschule zu. Sodass sich im Endergebnis die komplette Schmutzwasserleitung der Wirtschaftsschule bis hin zum öffentlichem Kanal wieder technisch auf dem neuesten Stand befindet. Für die detaillierte Zustandsfeststellung der Leitung Baujahr 1973 ist eine vorhergehende Kanaluntersuchung, bestehend aus Spülmaßnahmen, einer Druckprüfung und einer Kamerabefahrung vorgesehen. Neben der Abwasserleitung werden dafür auch 2 neue Revisionschächte gesetzt.

Regenwasserbeseitigung

Durch die Arbeiten im Außenbereich der Wirtschaftsschule ergeben sich mehrere befestigte Wege und versiegelte Flächen die vom Gewerk Garten- und Landschaftsbau nicht in oberflächige Mulden entwässern können. Wo dies nicht möglich ist, werden dafür vom Gewerk HLS Füllkörperrigolen mit vorgeschaltetem Absetzschacht zur Abwasserreinigung vorgesehen.

Die Bemessung dieser Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Aufgrund der besonderen Situation, wg. des hohen Grundwasserstandes kann diese Tiefe für die Regenwasserleitung örtlich nicht eingehalten werden. Daher ist geplant, die Regenwasserleitungen min. in einer Tiefe von 0,80 m zu verlegen.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Die Wirtschaftsschule ist von der Parkstraße aus öffentlich mit Trinkwasser erschlossen. Allerdings würde die bestehende Hausanschlussleitung durch die neue Turnhalle in einem Teilbereich überbaut, was ohne Schutzrohr nicht zulässig ist. D. h. es ist mindestens eine Teil-Umverlegung der bestehenden Hausanschlussleitung durch den Wasserversorger erforderlich. Zudem muss der Hausanschluss des Hausmeistergebäudes von dieser Leitung abgekappt werden, weil das Gebäude abgerissen wird. Lt. den vorliegenden Plänen ist die betroffene Leitung weiterhin auch nicht mehr nach dem aktuellen Stand der Technik dimensioniert. Unter diesen Gesichtspunkten wird die komplette Erneuerung des Hausanschlusses ab der Hauptleitung in der Parkstraße vorgesehen.

KG 540 – technische Außenanlagen: Wasserspielbrunnen

Sonstige technische Anlagen in den Außenanlagen: Wasserspieltechnik

Im Haupteingangsbereich der Wirtschaftsschule befindet sich ein Wasserspielbrunnen. Das Auslaufbauwerk des Brunnens stellt das Logo der Schule dar.



Auszug: „Slavko Oblak Skulpturen“ Landshut 2012

Im Rahmen der laufenden Maßnahmen wird der Brunnen vom Gewerk Garten- und Landschaftsbau umplatziert und die defekte Anlagentechnik zum Betrieb des Brunnens wird erneuert. Dazu ist ein neuer erdeingebauter Vorlagenbehälter angedacht, der wg. der großen Umlaufwassermenge möglichst nah am Brunnenbauwerk eingebaut wird. So kann die Leitungslänge für den Wasserspielkreislauf (Auslaufbauwerk – Auffangbauwerk – Vorlagebehälter) möglichst gering gehalten werden. Dem Vorlagebehälter für die Umlaufwassermenge wird ein erdeingebauter Rücklaufwasserfilter vorgeschaltet. Dieser verhindert, dass grober Schmutz vom der Auffangwanne des Brunnens in den Vorlagebehälter gelangt. Feiner Schmutz hingegen wird durch eine separate Umlauffilteranlage entfernt. Dabei handelt es sich um eine übliche Sandbettfilteranlage, wie sie auch bei Schwimmbecken zum Einsatz kommt. Bestandteil der Filtertechnik ist auch eine automatische Dosieranlage, welche eine Algenbildung verhindert.

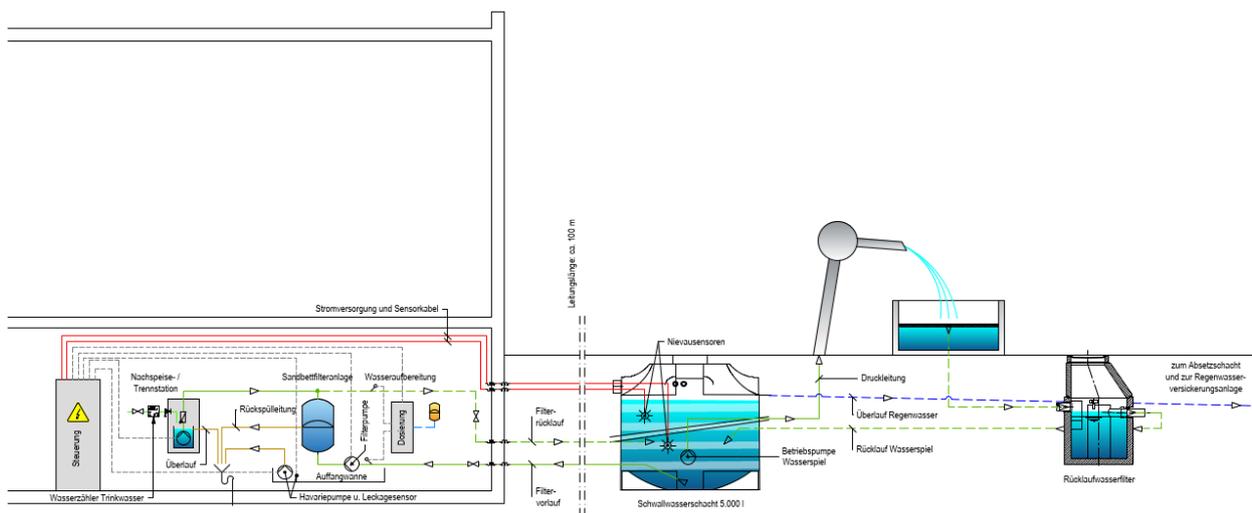
Der Kreislauf für die Filtertechnik benötigt kleinere Rohrdurchmesser und wird im Hausanschlussraum der Wirtschaftsschule aufgestellt. Damit ist die Filtertechnik auch zu Wartungs- und Revisionszwecken sehr gut zugänglich. Da sich die Filteranlage im Kellergeschoß der Wirtschaftsschule befindet, wird die Technik sicherheitshalber in einer Auffangwanne platziert, um im Havariefall Wasserschäden im Untergeschoß zu verhindern. Die Auffangwanne ist mit einem Alarmsensor und einer Havarietauchpumpe ausgestattet, die das Leckagewasser über den nächstgelegenen Schmutzwasseranschluss abführt.

Die Wassernachspeisung erfolgt automatisch aus dem Trinkwassernetz über eine Trennstation und einen Wasserzähler zur Kontrolle der Nachspeisewassermenge. Der Überlauf des Vorlagebehälters wird an die Regenwasserversickerungsanlage angeschlossen.

Die Wasserspieltechnik erhält eine eigene Steuerung mit Zeitprogramm, jeweils eines für die Wasserspielpumpe und ein separates für die Filtertechnik. Über Wasserstandssensoren wird zudem die Nachspeisung gesteuert und der Trockenlaufschutz für die Betriebspumpe sichergestellt.

Störungen werden am Schaltschrank der Wasserspieltechnik angezeigt, aber nicht auf andere Schaltschränke oder nach außen weiterkommuniziert.

Für den Einbau des Vorlagenbehälters sowie für die Anbindung ans Gebäude sind umfangreiche Erd- und Verrohrungsarbeiten notwendig. Neben den Filter- und Nachspeiseleitungen, benötigt der Brunnen ja auch Strom für die Pumpen und Kommunikationskabel für die Wasserstandssensoren.



Abschätzung der Betriebskosten

Die Betriebskosten für das Wasserspiel setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Stromverbrauch (Pumpen- und Steuerungstechnik)
- Wasserverbrauch (Nachspeisung: Verdunstung)
- Wartung (Saisonale In- und Außerbetriebnahme)

Stromverbrauch:

Aufgrund der Geometrie des Auslauf-Kunstwerks, ist eine nicht unerhebliche Wassermenge erforderlich. Eine zu geringe Wassermenge verfälscht die Proportionen des massiven Kunstwerks. Die Künstlerische Installation wirkt damit nicht so, wie sie einst von ihrem Erschaffer vorgesehen wurde.

Technisch ist dafür eine entsprechend dimensioniert Wasserspielpumpe vorzusehen, um für einen ausreichenden Wasserfall zu sorgen.

Die geplante Pumpe benötigt in etwa 4 kWh Strom, für den Betrieb der Filteranlage muss von etwa 1 kWh Strom ausgegangen werden.

Die allgemeine Empfehlung für Wasserspielbrunnenanlagen lautet, dass die Filteranlage rund um die Uhr betrieben werden soll. Es wird davon ausgegangen, dass der Brunnen von April bis Oktober betrieben wird, in den Wintermonaten nicht. Im Gegensatz zur Filterpumpe hängen die Betriebskosten der Wasserspielpumpe direkt von der gewünschten Laufzeit des Brunnens ab.

Damit ergibt sich folgende grobe Abschätzung des Stromverbrauchs und der Kosten:

Tägliche Laufzeit Betriebspumpe	Stromverbr. pro Tag	Stromverbr. pro Jahr	Kosten bei 28ct/kWh	Stromverbr. pro Jahr	Kosten bei 28ct/kWh
		<i>läuft 7 Tage / Woche</i>		<i>wird am Wochenende <u>abgeschaltet</u></i>	
6 h (z. B. Intervall)	48 kWh	10.272 kWh	2.876,16 €	8.808 kWh	2.466,24 €
8 h (z. B.: 8 – 16 Uhr)	56 kWh	11.984 kWh	3.355,52 €	10.032 kWh	2.808,96 €
10 h (z. B.: 7 – 17 Uhr)	64 kWh	13.696 kWh	3.834,88 €	11.256 kWh	3.151,68 €
12 h (z. B.: 7-19 Uhr)	72 kWh	15.408 kWh	4.314,24 €	12.480 kWh	3.494,40 €

Um Strom zu sparen, kann die Brunnenlaufzeit optimiert werden. Beispielsweise könnte der Brunnen nur laufen, wenn die Schüler morgens zur Schule kommen, zur Mittagspause und am Nachmittag nochmal, das ist unter dem o. g. Intervallbetrieb zu verstehen. Dabei ist aber zu beachten, dass hohe Schaltzyklen sich negativ auf die Lebensdauer der Wasserspielpumpe auswirken können. Weiterhin kann darüber nachgedacht werden, den Brunnen am Wochenende beispielsweise garnicht zu betreiben, sondern nur an Werktagen. Evtl. macht es auch Sinn ihn über die Ferien abzuschalten, wenn keine Schüler vor Ort sind. Durch die Reduzierung der Betriebsstunden, kann der Stromverbrauch erheblich beeinflusst werden. Zumal die Betriebspumpe ja einen 4-fach höheren Strombedarf hat als die Filterpumpe (die Filterpumpe muss ja ohnehin durchgehend betrieben werden).

Wasserverbrauch:

Der Wasserverbrauch von Brunnenanlagen im öffentlichen Raum lässt sich nur schwer voraussagen. Er ist von mehreren örtlichen Faktoren abhängig. Hier trägt die Ausgestaltung der Auffangwanne unter dem schnabelförmigen Auslaufbauwerk den Hauptanteil bei. Die bestehende Wanne ist vergleichsweise klein im Durchmesser, sodass möglicherweise eine nicht unerhebliche Menge an Spritzwasser (vom Auftreffen des Wasserfalls) über den Rand der Wanne gelangt, somit aus dem Kreislauf herausfällt und so als Verlustwasser nachgespeist werden muss. Durch eine größere Wanne oder Absenken des Wasserspiegels in der Wanne („höherer Rand“) können diese Verluste möglicherweise reduziert werden. Weitere Einflussfaktoren sind starker Wind der den Wasserfall ablenkt, oder Verdunstung v. a. in den Sommermonaten. Auch mit Vandalismus ist leider immer zu rechnen, so kann durch mutwilliges Verstopfen des Rücklaufs aus der Auffangwanne diese überlaufen. Je nachdem wieviel Zeit vergeht, bis die Ursache erkannt und beseitigt wurden, kann dadurch viel Wasser verschwendet werden.

Alles in allen, ist durchaus damit zu rechnen, dass mehrere Hundert Liter Trinkwasser pro Tag nachgespeist werden müssen (zum Vergleich: der unterirdische Vorlagebehälter bevorratet ein Volumen von 5.000 Litern Wasser).

Sofern der Wasserverbrauch dieses Brunnens keine exorbitanten Ausmaße annimmt, so kann er kostentechnisch im Vergleich zum Stromverbrauch nahezu vernachlässigt werden.

Beispiel:

Wird von einer täglichen Nachspeisewassermenge von 300 Litern ausgegangen, an 214 Betriebstagen (dabei liefere der Brunnen am Wochenende durch), so ergibt sich ein jährlicher Wasserverbrauch von 64,2 m³. Die Stadtwerke Landshut berechnen aktuell (Stand 2019) 1,63 €/m³ Trinkwasser (brutto), damit beliefen sich die Kosten auf gerade einmal 104,65 €. Selbst bei einer Nachspeisung von 1.000 Litern pro Tag, entspräche das „nur“ 348,82 €.

Wartungskosten

Die Wasserspielanlage wird für die Dauer der Wintermontage außer Betrieb genommen (voraussichtlich Ende Oktober). Im darauffolgenden Jahr (voraussichtlich im April) erfolgt die Wiederinbetriebnahme. Beides, sowohl das „Einwintern“, als auch der „Neustart“ müssen von einer Fachfirma durchgeführt werden. Im Rahmen dessen findet auch die jährliche Wartung statt, mit Überprüfung der Gesamtanlage und ggf. notwendigem Austausch von Verschleißmaterial oder defekten Komponenten. Falls notwendig, wird dabei auch der Filtersand ausgetauscht.

Lt. unserer Recherchen muss für diese jährliche Wartung mit etwa 950,00 € (netto) bzw. 1.130,50 € (brutto) gerechnet werden. Zzgl. etwaiger Materialkosten wie z. B. neuer Filtersand, etc. Zudem ist eine regelmäßige Kontrolle der Anlage durch den Betreiber (Hausmeister) unerlässlich. So muss z. B.:

- am Schaltschrank geprüft werden ob Störungen vorliegen,
- die Filtertechnik im Keller einer Sichtprüfung auf Undichtigkeiten unterzogen werden,
- die Abläufe am Brunnen vor Ort gesichtet werden (Verstopfungen),
- der Erdeinbau-Rücklauffilter turnusmäßig gereinigt werden

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung WIRTSCHAFTSSCHULE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	1.657,06 €	314,84 €	1.971,90 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	3.013,93 €	572,65 €	3.586,58 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	87.259,79 €	16.579,36 €	103.839,15 €
540 – Wasserspieltechnik	58.900,20 €	11.191,04 €	70.091,24 €
Gesamtsumme der Kostenberechnung HLSK	150.830,98 €	28.657,89 €	179.488,87 €

Hinweis zur Kostenberechnung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2020 berechnet.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenberechnung nicht berücksichtigt ist.

SPORTPLÄTZE



(Die grauen Bereiche stellen die Sportplätze dar)

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Im Bereich der Sportplätze sind vom Gewerk HLS nur kleinere Maßnahmen vorgesehen. Dabei handelt es sich überwiegend um Be- und Entwässerungsthemen.

Entsorgungsanlagen

Regenwasserbeseitigung

Das Regenwasser von der westlichen Laufbahn kann teilweise nicht vom Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässert werden. Ebenso wenig der südwestliche Sportplatz. Dafür werden vom Gewerk HLS 2 Füllkörperrigolen mit vorgeschaltetem Absetzschacht zur Abwasserreinigung vorgesehen, um die Laufbahn und den Sportplatz zu entwässern.

Die Bemessung dieser Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes ist geplant, die Regenwasserleitungen min. in einer Tiefe von 0,80 m zu verlegen, anstatt der sonst üblichen 1,20 m.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung Sportplatzbewässerung

Lt. Angabe des Gewerks Garten- und Landschaftsbau ist eine Sportplatzbewässerungsanlage erforderlich. Die dafür notwendige Technik (Verteilnetz, Rasensprenger, etc.) fällt in den Leistungsumfang des Gewerks GaLa-Bau.

Die Versorgung des Systems mit Wasser wiederum fällt in die HLS-Außenanlagen. Die Schnittstelle bildet dabei der zentrale Einspeisepunkt in das Bewässerungssystem des Garten- und Landschaftsbaus.

Von Seiten HLS ist ein entsprechender Grundwasserbrunnen im Parkplatz Nord vorgesehen. Der Brunnen erhält einen befahrbaren Unterflurschacht. Wg. der Lage im Parkplatz ist der Brunnen für die regelmäßige Wartung auch mit schwerem Gerät gut erreichbar. Eine leistungsfähige Tauchpumpe fördert das Grundwasser über eine Druckleitung in Richtung Sportplatz. An diese Druckleitung wird die bauseitige Bewässerungsanlage angeschlossen. Die notwendige Steuerungstechnik findet in einem Freiluftschaltschrank Platz, der neben der Freiluftsäule der Fettabscheideranlage (Mensa) platziert ist.

Die Ansteuerung der Tauchpumpe erfolgt indirekt. Sie reagiert auf eine Anforderung der bauseitigen Rasenbewässerungsanlage, entweder über einen Drucksensor in der Druckleitung oder über ein potentialfreies Signal von der Steuerung der Rasenbewässerungsanlage.

KG 500 Kostenzusammenstellung SPORTPLÄTZE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	54.115,83 €	10.282,01 €	64.397,84 €
Gesamtsumme der Kostenberechnung HLSK	54.115,83 €	10.282,01 €	64.397,84 €

Hinweis zur Kostenberechnung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2020 berechnet.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenberechnung nicht berücksichtigt ist.

Freising, 28.08.2020

i. A. Andreas Jäckel