

Entwurfsplanung HLS
Maßnahmen zur Ertüchtigung der
Raumkonditionierung und Anlagentechnik



Quelle: eigene Fotos

Objekt: Berufliches Schulzentrum Vogtland
Schulteil für Wirtschaft und Informatik
Parkstraße 5a
08228 Rodewisch

Auftraggeber: Landratsamt Vogtlandkreis
Amt für Gebäude- und Immobilienmanagement
Postplatz 5
08523 Plauen

Aufgestellt: 2. August 2022

Inhalt

Teil A	Baubeschreibung
Teil B	Kostenberechnung
Teil C	Anlagen
Teil D	Zeichnungen

Teil A Baubeschreibung

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Grundlagen	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	Grundlagen	5
1.3	Bestandteile	6
2	Abwasser-, Wasser- und Gasanlage (KG 410).....	7
2.1	Abwasseranlage (KG 411)	7
2.2	Wasseranlage (KG 412).....	7
2.3	Gasanlage (KG 413)	7
2.4	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges (KG 419).....	7
3	Wärmeversorgungsanlage (KG 420)	8
3.1	Allgemeines	8
3.2	Wärmeerzeugung (KG 421)	8
3.2.1	Erdsondenanlage für Heizung und Kühlung	8
3.2.2	Änderung hydraulische Schaltung Wärmeerzeugung	8
3.3	Wärmeverteilnetz (KG 422)	9
3.4	Raumheizflächen (KG 423)	9
3.5	Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges (KG 429)	10
4	Lufttechnische Anlagen (KG 430).....	12
4.1	Lüftungsanlagen (KG 432)	12
4.2	Kälteanlagen (KG 434).....	14
4.2.1	Kühlung PC-Räume	14
4.2.2	Kühlung Lüftungsgeräte	15
4.2.3	Kälteerzeugung	15
4.3	Lüftungsanlagen, sonstiges (KG 439)	16
5	Gebäudeautomation (KG 480).....	17

1 Aufgabenstellung und Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

In den PC-Räumen des Berufsschulzentrums Rodewisch sind Fassadenlüftungsgeräte zum Lüften, Heizen und Kühlen installiert. Die Heiz- und Kühlfunktionen dieser Geräte sind sporadisch und unzureichend für eine behagliche Raumkonditionierung. Außerdem haben die Geräte deutliche Verschleißerscheinungen. Auch die Wärme- und Kälteerzeugung des Objekts weist offensichtliche Mängel auf. Mit der Studie **Maßnahmen zur Ertüchtigung der Raumkonditionierung und Anlagentechnik** wurden Lösungsansätze zur Ertüchtigung unter technischen sowie wirtschaftlichen Gesichtspunkten erarbeitet.

Auf der Basis dieser Studie ist nun eine Entwurfsplanung für die Gewerke Heizung, Lüftung und Sanitär zu erstellen. Es ist die Hydraulik der Energiezentrale anzupassen, so daß ein effizienter und sicherer Betrieb der Anlage erfolgen kann.

1.2 Grundlagen

Gebäudegrundrisse

- Grundrisse aller Häuser KG bis 3. OG + Aula
- Grundriß Haus 2 Keller bis 2. OG
- Grundriß Haus 4
- Karte Rodewisch

Anmerkung: Zeichnungen ohne Flächenangaben der Räume

Heizung Neubau

- Kellergeschoß
- Erdgeschoß bis 3. Obergeschoß jeweils getrennt in Bauteil A bis C
- Schaltschema Energiezentrale
- Strangschema Heizung, Klimaanlage, Kühlung

Anmerkung: Keine Leistungsangaben der Heiz- und Kühlkreise

Lüftung Neubau

- Kellergeschoß
- Erdgeschoß bis 3. Obergeschoß jeweils getrennt in Bauteil A bis C
- Dachgeschoß Bauteil A
- Dachaufsicht Bauteil A und B
- Strangschema Raumentlüftung

Anmerkung: Keine Leistungsangaben der Heiz- und Kühlkreise

Brandschutz

- Gutachten zum Bautechnischen Brandschutz IB Schmidt vom 30.01.2001
- Prüfbericht zum Brandschutzkonzept LRA Vogtlandkreis vom 04.10.2001

Studie **Maßnahmen zur Ertüchtigung der Raumkonditionierung und Anlagentechnik**
vom 25.11.2021

Bewertung geothermische Bestandsanlage Fa. geoEnergie Konzept GmbH Freiberg
vom 28.07.2022

1.3 Bestandteile

Bestandteile dieser Planung sind die Kostengruppen bzw. Gewerke:

- Wasser-, Abwasser-, Gasanlagen (Sanitärinstallation)
- Wärmeversorgungsanlagen (Heizungsinstallation)
- Lufttechnische Anlagen (Lüftungsinstallation)
- Gebäudeautomation

Bestandteile dieser Planung sind nicht die Kostengruppen bzw. Gewerke:

- Elektroinstallation
- Baumeister- und Trockenbauarbeiten
- Dacharbeiten

2 Abwasser-, Wasser- und Gasanlage (KG 410)

2.1 Abwasseranlage (KG 411)

Für die im Pkt. 4.1 dieser Beschreibung aufgeführte RLT-Anlage und die im Pkt. 4.2 aufgeführten Kühlkonvektoren muß das bei der Kühlung entstehende Kondensat abgeführt werden. Dazu sind Abwasserleitungen ab Lüftungsgerät sowie ab den Kühlkonvektoren zu installieren und an bestehende Schmutzwasserleitungen anzuschließen. Die Leitungen werden aus Kunststoffrohr mit Steckmuffe ohne spezielle Auflagen hinsichtlich des Brand- und Schallschutzes errichtet (HT-Rohr).

2.2 Wasseranlage (KG 412)

Es sind keine Leistungen erforderlich.

2.3 Gasanlage (KG 413)

Es sind keine Leistungen erforderlich.

2.4 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges (KG 419)

Demontage

Im Dachbereich muß eine vorhandene Schmutzwasser-Entlüftungsleitung umverlegt werden.

Brandschutz

Für die Neuverlegung der Rohrleitungen sind bei der Durchdringung durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit notwendig sind, zugelassene Wand- und Deckendurchführungen vorgesehen.

3 Wärmeversorgungsanlage (KG 420)

3.1 Allgemeines

Es erfolgte für das Bauteil B des Gebäudes eine ausführliche Heizlastberechnung nach DIN 12831 (siehe Anlage 1). Bei der Berechnung wurden die Wärmedurchgangswerte für die Fassadenelemente aus dem Fachbericht „Experimentelle Untersuchungen im Berufsschulzentrum Rodewisch“ des ILK Dresden vom 07.08.2009 verwendet. Die maximale Heizlast des Bauteils B beträgt ~ 60 kW.

3.2 Wärmeerzeugung (KG 421)

3.2.1 Erdsondenanlage für Heizung und Kühlung

Durch die Firma geoEnergie Freiberg erfolgte eine Untersuchung und Bewertung der bestehenden Anlage mit 12 Erdwärmesonden (Siehe Bericht vom 28.07.2022). Grundlage sind Angaben zu einem durchschnittlichen Jahreswärmebedarf für Heizung von 345 MWh und ein Kühlbedarf von rund 60 MWh/a (beide Angaben beziehen sich auf den Zeitraum von 2016 bis 2020). Dieser Kühlbedarf ergibt sich aus einer angenommenen Kühlleistung von 150 kW bei 400 Kühlbetriebsstunden pro Jahr. Aus der durchgeführten Simulationsrechnung ergibt sich, daß durch die 12 Erdwärmesonden, ein jährlicher Heizbedarf von 72 MWh/a und ein Kühlbedarf von 33 MWh/a abgedeckt werden kann. Das entspricht 21 % des Heizwärmebedarfs und 55 % des Kühlbedarfs des Gebäudes. Eine Kühlleistung der Erdsondenanlage von 80 kW kann bei 400 Betriebsstunden angenommen werden.

3.2.2 Änderung hydraulische Schaltung Wärmeerzeugung

Gemäß den Erkenntnissen und Betrachtung in der vorliegenden Studie arbeitet die Wärmepumpe und der Heizkessel nicht effektiv. Die Wärmepumpe (WP) und der Brennwertkessel (BWK) sind beide an den sogenannten Netz-Speicher angeschlossen. Dadurch daß der Gaskessel auch auf den Netzspeicher arbeitet, bekommt die WP eine hohe Rücklauftemperatur, was wiederum zu einer ineffizienten Arbeit der WP führt.

Vorgeschlagen wird ein Umbau der Anlage auf eine andere hydraulische Verschaltung der Wärmepumpe und des Brennwertkessels (siehe Skizze Schaltschema). Die WP erhält aus den Heizkreisen zuerst den Rücklauf bzw. die niedrige Rücklauftemperatur, erwärmt dieses im Rahmen der Leistung bzw. des Temperaturniveaus des Erdreichs und führt die Wärme in einen Pufferspeicher. Die Wärmepumpe kann damit eine Teilleistung durchgehend und effektiv

erzeugen. Durch den Brennwertkessel wird das Temperaturniveau dann auf die höchste erforderliche Vorlauftemperatur angehoben. Der BWK erbringt den Hauptteil der erforderlichen Gesamtleistung der Wärmeerzeugung.

3.3 Wärmeverteilnetz (KG 422)

Heizkreis Lüftung

Im Bauteil B des Objektes ist vorgesehen, eine zentrale Raumluftheizungsanlage (RLT-Anlagen) zur Be- und Entlüftung der Unterrichtsräume zu errichten (siehe hierzu Pkt. 4.1 dieser Beschreibung). Für dieses Zentralgerät ist ein Heizungsanschluß erforderlich. Dazu muß der bestehende Heizkreis „Lüftung Aula“ erweitert werden. Es werden ab dem Verteiler im Keller stärkere Leitungen installiert. Die Installation soll an Stelle der Bestandsleitungen im Installationsschacht im Vorraum WC Männer erfolgen. Diese muß dazu bauseits geöffnet und später wieder verschlossen werden.

Heizkreis Klassenzimmer Die Maßnahmen sind im nachfolgenden Punkt erläutert.

3.4 Raumheizflächen (KG 423)

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden Varianten zur Einbringung der Heizungswärme untersucht. Die Beheizung mit Deckenstrahlplatten (DSP) wurde als vorteilhafteste Lösung herausgearbeitet und empfohlen. Im Rahmen dieser Entwurfsplanung erfolgte eine raumweise Bemessung der Deckenstrahlplatten sowie eine detaillierte Auslegung der Kühlkonvektoren. Aus den notwendigen Abmessungen der Geräte, der bestehenden Beleuchtung sowie der Kabelbahn ergeben sich hohe Installationsdichten, welche zu Platzproblemen der Bauteile in der Abhangdecke führen. Aus diesem Grund wurde der Einsatz der Deckenstrahlplatten verworfen. Vorgeschlagen und bemessen wurden stattdessen Stahlradiatoren. Diese werden im Bereich der Fensterbrüstung mit Standkonsolen, anstelle der bestehenden Fassadenlüftungsgeräte, installiert.

In den Umbau einbezogen werden alle am Heizkreis PC-Labore angeschlossenen Räume

Bauteil A	Klassenräume 3.03 + 3.05
Bauteil B	Unterrichtsräume (Klassenräume + PC-Räume)
Bauteil C	Raum Übungsfirma E.24

Die bestehenden Heizkörper in den Vorbereitungsräumen bleiben unverändert erhalten.

Die Auslegung erfolgt gemäß dem bestehenden Heizkreis „PC-Labore“ mit einer Medientemperatur 50/40°C. Das bestehende Rohrnetz bleibt erhalten, die Anschlussleitungen im Flur und Raum müssen für die Heizkörper angepaßt (erneuert) werden.

Die Heizkörper erhalten keine Thermostatventile. Die Raumtemperaturreglung erfolgt je Raum durch ein Zonenventil.

Bauseits müssen im Bereich der Fensterbrüstung die Fassadenschlitze geschlossen und eine Wärmedämmung angebracht werden.

3.5 Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges (KG 429)

Demontage Wärmeerzeugung

Vorgesehen ist die Teildemontage von Leitungen in der Heizzentrale Kellergeschoß, soweit sie für die im Pkt. 3.2.2 beschriebenen Umbaumaßnahmen notwendig sind.

Demontage Heizkreis Lüftung

Vorgesehen ist die Demontage der Leitungen ab Heizungsverteiler bis ins 3.Obergeschoß.

Demontage Heizkreis Klassenzimmer

Es erfolgt eine vollständige Demontage der Klimageräte (Fassadenlüftungsgeräte) im Bauteil B. Außerdem werden die gleichartigen Geräte im Bauteil A (Klassenraum 3.03 + 3.05), sowie im Bauteil C (Raum Übungsfirma E.24) demontiert. Die Anschlußleitungen der Klimageräte werden im Fenster-Brüstungsbereich demontiert.

Brandschutz

Bei der Durchführung der Heizungsleitung des Heizkreises „Lüftung“, durch Wände und Decken mit Brandschutzanforderungen, werden Rohrdurchführungen als R-90 Rohrschalen vorgesehen.

Im Rahmen dieser Planung sind keine Brandschutzertüchtigungen an Bestandsleitungen vorgesehen. Es wird für diese Entwurfsplanung davon ausgegangen, daß die bestehenden Leitungen mit Brandschutzmaßnahmen errichtet wurden.

Sonstiges

Die notwendigen Durchbrüche in den Wänden und Decken werden mittels Kernlochbohrungen erstellt. Soweit möglich werden bestehende Durchbrüche genutzt.

Nach Abschluß der Arbeiten sind die Leitungen zu kennzeichnen und Revisionszeichnungen zu erstellen.

Erschwernisse / Winterbaubeheizung

Aufgrund hoher Installationsdichten und bereits bestehender Installationen, treten Erschwernisse während der Montage auf.

Es wird davon ausgegangen, daß die Baumaßnahmen außerhalb der Heizperiode erfolgen. Eine Winterbaubeheizung wurde in dieser Planung nicht erfaßt.

4 Lufttechnische Anlagen (KG 430)

4.1 Lüftungsanlagen (KG 432)

Allgemeines

Für die Nutzer (Berufsschüler u. Lehrer) muß der hygienisch notwendige Außenluftvolumenstrom zur Verfügung gestellt werden. Ein Anstieg der CO₂-Konzentration durch ungenügende Frischluftzufuhr führt zu starker Beeinträchtigung der Lernleistung. Um die Leitwerte zur maximalen CO₂-Konzentration einzuhalten, bedarf es bei freier Lüftung über Fenster einer regelmäßigen Stoßlüftung in der Unterrichtsstunde. In der vorliegenden Studie wurde beispielhaft für einen PC-Raum mit einer Grundfläche von rund 65 m², 16 Personen und nur einem offenbaren Fenster die notwendigen Stoßlüftungszeit ermittelt. Es zeigt sich, daß bereits nach 29 min die CO₂-Konzentration über den Wert von 1200 ppm ansteigt. Aus diesen Betrachtungen ergab sich für das Bauteil B die Empfehlung und der Planungsauftrag eine zentrale maschinelle Lüftung zu planen.

Ermittlung des Luftvolumenstrom

Grundlage für die Auslegung der maschinellen Lüftung sind u.a. die VDI 6040 Bl. 1 und 2 Raumlüftung in Schulen / Ausführungshinweise und die AMEV RLT-Anlagenbau 2018.

DIN EN 16798-1: Anforderungskategorien

Kategorie	Beschreibung	Prozentsatz unzufriedener
I	Hohes Maß an Erwartungen; auch empfohlen für Räume, in denen sich sehr empfindliche und anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen aufhalten, z. B. mit Behinderungen, kranke Personen, sehr kleine Kinder und ältere Personen, zur Erhöhung der Zugänglichkeit	
II	Normales Maß an Erwartungen	20 %
III	Annehmbares, moderates Maß an Erwartungen	30 %
IV	Geringes Maß an Erwartungen. Diese Kategorie sollte nur für einen begrenzten Teil des Jahres angewendet werden	

➡ Baupraxis ist Kategorie II / III

Durch das Ingenieurbüro wurde für die Klassen- und PC-Räume des Bauteils B der notwendige Außenluftvolumenstrom ermittelt (siehe Anlage 2). Zusammenfassend und zum Überblick sind die Werte nachfolgend aufgestellt. Die Luftvolumenströme wurden mit einer 100 %igen Gleichzeitigkeit und ohne die zwei Vorbereitungsräume im 2.OG und 3. OG ermittelt.

Kategorie II

PC-Raum	16 Schüler + 1 Lehrer	~ 600 m ³ /h
Klassenraum	28 Schüler + 1 Lehrer	~ 900 m ³ /h

Gesamtluftmenge	~ 16250 m ³ /h
-----------------	---------------------------

Kategorie III

PC-Raum	16 Schüler + 1 Lehrer	~ 340 m ³ /h
Klassenraum	28 Schüler + 1 Lehrer	~ 500 m ³ /h
Gesamtluftmenge		~ 9260 m ³ /h

Im Rahmen der Förderprogramme für die Coronalüftungen wird ein Wert von 25 bis 30 m³/h pro Person empfohlen. Bei einer Verwendung von 25 m³/h pro Person ergibt sich eine Luftmenge von:

PC-Raum	16 Schüler + 1 Lehrer	~ 425 m ³ /h
Klassenraum	28 Schüler + 1 Lehrer	~ 725 m ³ /h
Gesamtluftmenge		~ 12300 m ³ /h

Lüftungszentralgerät

Die Aufstellung des Lüftungsgeräts soll im Kaltdachraum über dem 3.Obergeschoß erfolgen. Dieser Raum wird durch Stahlstützen und Stahlträger als Konstruktion für das Dach gebildet. Der Aufstellraum ist höhen- und breitenmäßig durch diese Konstruktion stark eingeschränkt. Aus den zur Verfügung stehenden Platzverhältnissen und den erforderlichen Abmessungen des Lüftungsgeräts ergibt sich, daß maximal eine Luftmenge von 9000 bis 12000 m³/h realisiert werden kann. Vorgesehen ist die Aufstellung eines getrennten Zu- und Abluftgerätes mit Wärmerückgewinnung durch ein hocheffizientes Kreislaufverbundsystem. Durch kurze Leerteile wird das Gerät an die Systemabstände des Dachstützen angepaßt, so daß eine Wartung (z.B. Filterwechsel) und Reparatur möglich sind.

Gemäß Lüftungsanlagenrichtlinie muß die Aufstellung eines Lüftungsgerätes, welches Luft in andere Brandabschnitte fördert, in einer Lüftungszentrale erfolgen. Es ist bauseits eine Lüftungszentrale F 90 zu errichten. Zur Einbringung des Lüftungsgerätes in Moduleinheiten ist die Schaffung einer Einbringöffnung im Dach notwendig. Die Belastbarkeit des Dachs durch die Lüftungsgeräte ist bauseits (Statik) zu prüfen.

Kanalnetz und Komponenten

Die Außen- und Fortluft wird über Dach angesaugt bzw. abgeführt und dazu eine Außenlufthaube und eine Fortlufthaube montiert. Zu- und Abluftkanäle führen in die Geschosse und weiter in die Unterrichtsräume.

Die Luft wird über Deckenluftauslässe nach dem Prinzip der Mischlüftung zugeführt. Die Luftabführung erfolgt ebenfalls mit Deckenluftauslässen. Die Steuerung erfolgt mittels CO₂-Sensoren und Temperaturfühler im Raum bzw. im Abluftkanal. Somit wird die Luftmenge gemäß tatsächlicher Nutzung und Bedarf so verteilt, daß die knappe Luftmenge optimal zur Verfügung steht.

In den Geschoßdecken und in den Flurwänden sind Brandschutzklappen K 90 zu installieren. Es werden Brandschutzklappen mit Federrücklaufmotor stromlos geschlossen vorgesehen. Die Auslösung erfolgt über Kanalrauchmelder im Zu- und Abluftkanal.

4.2 Kälteanlagen (KG 434)

4.2.1 Kühlung PC-Räume

Die Kühlung erfolgt als sogenannte stille Kühlung ohne Ventilator mittels Kühlkonvektoren. Diese werden in der Unterhangdecke montiert. Warme Raumluft kühlt sich im Luft-Wasser-Wärmetauscher des Kühlkonvektors ab und sinkt infolge des Dichteunterschieds der Luft durch die gelochte Decke langsam in den Raum.

Es erfolgte eine Kühllastberechnung nach VDI 2078 (siehe Anlage 3). Bei der Berechnung wurden die Wärmedurchgangswerte für die Fassadenelemente aus dem Fachbericht „Experimentelle Untersuchungen im Berufsschulzentrum Rodewisch“ des ILK Dresden vom 07.08.2009 verwendet. Bedingt durch den Fassadenaufbau ergab sich bei der ausführlichen Kühllastberechnung für das Bauteil B eine hohe Kühllast der Räume mit spezifischen Höchstwerten von ~ 80 - 100 W/m² und einem Gesamtwert von ~ 111 kW. Diese Daten liegen über der Ermittlung im Rahmen der Studie. Zur Abführung der hohen Kühllast ist eine Bemessung der Kühlkonvektoren mit einer niedrigen Medientemperatur (VL/RL) 12/15°C und einer größeren Stückzahl erforderlich. Diese niedrige Medientemperatur hat den positiven Effekt einer Entfeuchtung der schwülwarmen Raumluft, wodurch die Behaglichkeit erhöht wird. Das entstehende Kondensat wird in der Kondensatwanne des Kühlkonvektors aufgefangen und durch ein Kondensatleitungssystem in die Abwasserleitungen des Gebäudes abgeführt.

Im Objekt besteht ein Kaltwasserleitungssystem zur Versorgung der bestehenden Klimageräte in den PC-Räumen. Diese Leitungen sind für die Kühlkonvektoren nicht ausreichend. Es muß größer bemessenes Leitungssystem ab Kellergeschoß neu errichtet werden. In den Räumen ist jeweils ein Regelventil mit Stellmotor angeordnet. Ein Raumtemperaturfühler oder Ablufttemperaturfühler erfaßt den IST-Wert.

In den Umbau einbezogen werden alle am Kühlkreis „PC-Labore“ angeschlossenen Räume.

Bauteil A	Klassenräume 3.03 + 3.05
Bauteil B	Unterrichtsräume (Klassenräume + PC-Räume)
Bauteil C	Raum Übungsfirma E.24

Die Leitungen werden aus Stahlrohr gepreßt oder geschweißt errichtet. Die Dämmung erfolgt mit diffusionsdichter Elastomer-Dämmung zum Beispiel Armaflex.

4.2.2 Kühlung Lüftungsgeräte

Für das Bauteil B des Objektes wird eine neue zentrale raumluftechnischen Anlage (RLT-Anlagen) zur Be- und Entlüftung der Unterrichtsräume errichtet (siehe hierzu Pkt. 4.1 dieser Beschreibung). Für dieses Zentralgerät ist ein Kälteanschluß erforderlich. Ähnlich der Heizung muß der bestehende Kühlkreis „Lüftung Aula“ erweitert werden. Es werden ab Verteiler im Keller stärkere Leitungen installiert. Die Installation soll an Stelle der Bestandsleitungen im Installationsschacht des Vorraums WC Männer erfolgen. Diese muß dazu bauseits geöffnet und später wieder verschlossen werden.

4.2.3 Kälteerzeugung

Unter Beachtung der Gleichzeitigkeit der Nutzung wird für das Gebäude eine maximale Kühlleistung von 150 kW eingeschätzt.

Zur Kühlung von verschiedenen Unterrichtsräumen (vorwiegend PC-Räume) ist eine Leistung von rund 132 kW erforderlich.

Bauteil A	Klassenräume 3.03 + 3.05
Bauteil B	Unterrichtsräume (Klassenräume + PC-Räume)
Bauteil C	Raum Übungsfirma E.24

Für die neue Lüftungsanlage Bauteil B (12000 m³/h) müssen rund 37,5 kW Kühlleistung zur Verfügung gestellt werden. Für die Aula im Dachgeschoß wurde ein Kühlbedarf von rund 20 kW abgeschätzt. Dieser Kühlung wird durch die bestehende Kühldecke und die bestehende Lüftungsanlage erbracht.

Im Berufsschulzentrum soll die Kälteerzeugung weiterhin mittels zweier Bausteine erfolgen. Ein Teil der Kühlung soll durch die Erdsondenanlage erfolgen (Natural-Cooling). Im Pkt. 3.2.1

dieser Beschreibung wurden bereits Zusammenhänge hinsichtlich der Kühlung über die Erdsondenanlage erläutert. Diese natürliche Kühlung (Natural-Cooling) ist zur Kühlung des Gebäudes allein nicht ausreichend. Der weitere Kältebedarf soll durch eine Kältemaschine abgedeckt werden. Dazu stand bisher eine Absorptionskältemaschine (AKM) mit einer Leistung von 35 kW zur Verfügung. Vorgeschlagen wird ein Austausch durch eine zweistufige Kompressions-Kältemaschine mit deutlich höherer Leistung zwischen 60 und 80 kW. Diese arbeitet wassergekühlt und wird im Kellergeschoß aufgestellt.

Die dabei entstehende Wärme wird über einen Kühlturm ins Freie abgeführt. Dieser wurde zur Wärmeabfuhr für die Absorptionskältemaschine errichtet und hat damit eine ausreichende Leistung, um die Kühlwärme einer Kompressions-Kältemaschine bis ca. 90 kW nach außen zu führen.

Der bestehende Kühlkreis „Kühldecke Aula“ und der Kühlkreis „Lüftungsgeräte“ wird mit Medientemperatur 15/12°C betrieben. Für den Kühlkreis „Kühlkonvektoren“ ist eine niedrigere Medientemperatur von 12/15°C erforderlich. Die hydraulische Schaltung der Kälteerzeugung muß verändert werden. Ein neuer Kälteverteiler, bestehend aus einem Vorlaufverteiler und zwei Rücklaufsammlern, wird durch einen Pufferspeicher mit der Erzeugung verbunden. Die Erzeuger werden dabei so angeschlossen, daß die Erdsondenanlage und die Kältemaschine jeweils das erforderliche Temperaturniveau den Kühlkreisen zur Verfügung stellen. Mittels motorischer Zwei-Wegeventile am Rücklaufsammler wird den Kühlkreisen jeweils die erforderliche Leistung mit der notwendigen Vorlauftemperatur zur Verfügung gestellt.

4.3 Lüftungsanlagen, sonstiges (KG 439)

Demontage Kühlkreis PC-Räume

Die Demontage der Klimageräte (Fassadenlüftungsgeräte) wurde im Rahmen der Heizungsarbeiten (KG 429) erfaßt.

Brandschutz Lüftung

Maßnahmen sind im Absatz Kanalnetz und Komponenten des Pkt. 4.1 beschrieben.

Brandschutz Kälteleitungen

Bei der Durchführung der Leitung des vergrößerten Kühlkreises (Kältekreis) „PC-Räume“ durch Wände und Decken mit F90 Brandschutzanforderungen werden zugelassene R-90 Rohrdurchführungen vorgesehen.

Im Rahmen dieser Planung sind keine Brandschutzertüchtigungen an Bestandsleitungen vorgesehen. Es wird für diese Entwurfsplanung davon ausgegangen, daß die bestehenden Leitungen mit Brandschutzmaßnahmen errichtet wurden.

Erschwernisse / Interimsmaßnahmen

Durch die hohe Installationsdichte der bestehenden Installation treten Erschwernisse bei der Montage auf. Die Bau- und Montagearbeiten im Bereich der Lüftungszentrale (Dachraum) sind erheblich erschwert, da die Durchgangshöhe durch die Dachträger stark eingeschränkt ist.

Während der Durchführung der Baumaßnahmen für die Erweiterung der Kühlkreise „PC-Räume“, „Lüftung“ und „Kälteerzeugung“ wird die Gebäudekühlung größtenteils außer Betrieb genommen und steht nicht zur Verfügung.

5 Gebäudeautomation (KG 480)

Für die Lüftung, Heizung und Kühlung der am Heiz- oder Kühlkreis PC-Räume angeschlossenen Räume und der neuen Lüftungsgeräte muß eine Steuerung und Regelung mit Schaltschrank, Reglern, Feldgeräte und Fühlern errichtet werden. Für diese Planung wird davon ausgegangen, daß das Regelsystem des Lüftungsgeräteherstellers dafür verwendet wird.

Auf diesen Schaltschrank werden die Lüftungsgeräte einschließlich Kreislaufverbundsystem, die Raumtemperaturmodule zur Steuerung der Volumenstromregler Lüftung, die Zonenventile Heizung und Kühlung aufgeschaltet. Es erfolgt eine Verkabelung über ein sogenanntes BUS-System. Die Brandschutzklappen werden ebenso aufgeschaltet und überwacht. Die Kosten dieser MSR-Anlage einschließlich Verkabelung wurden als Systemzubehör der RLT-Geräte in der KG 432 erfaßt.

Im Zusammenhang mit dem Umbau der Wärmeerzeugung und Kühlung muß eine Anpassung der bestehenden Gebäudeautomation erfolgen. Dafür wurden Kosten in der KG 480 erfaßt.

Teil B Kostenberechnung

Teil C Anlagen

Anlage 1 Heizlastberechnung

Anlage 2 Ermittlung der Luftmengen

Anlage 3 Kühllastberechnung

Teil D Zeichnungen