

---

*REWE Kiel Elmschenhagen*

---

Vorläufiges Wärmekonzept



## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	3
<b>2. Wärmekonzept REWE Markt</b> .....	4
2.1 KG 420 Wärmeversorgungsanlagen .....	4
2.1.1 KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen .....	4
2.1.2 KG 422 Wärmeverteilnetze .....	4
2.1.3 KG 423 Raumheizflächen .....	5
2.2 KG 430 Lufttechnische Anlagen .....	7
2.2.1 KG 431 Lüftungsanlagen .....	7
2.2.2 KG 434 Kältetechnik .....	9
<b>3. Wärmekonzept Mietflächen</b> .....	10
3.1 KG 420 Wärmeversorgungsanlagen .....	10
3.1.1 KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen .....	10
3.1.2 KG 422 Wärmeverteilnetze .....	10
3.2 KG 430 Lufttechnische Anlagen .....	11
3.2.1 KG 431 Lüftungsanlagen .....	11



## 1. Aufgabenstellung

---

Das Büro O&P Projekt Ingenieure GmbH, Gildestraße 60, 49477 Ibbenbüren wurde durch REWE Markt GmbH, Herrn Kazemi beauftragt, ein vorläufiges Wärmekonzept zu erstellen.

## 2. Wärmekonzept REWE Markt

---

### 2.1 KG 420 Wärmeversorgungsanlagen

#### 2.1.1 KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen

Für den REWE Markt in Kiel Elmschenhagen, Bebelplatz 2 gibt es 2 Plan-Varianten.

In der Plan-Variante 1 ist der Markt mit einer Sole-Wasser Wärmepumpe in Verbindung mit der Wärmerückgewinnung 70% (Gewerbekälte) zu beheizen und zu kühlen.

Als Plan-Variante 2 wird eine Fernwärmeversorgung mit Absorptionskälte und Kompressionskälte (für die Regelbarkeit) geprüft. Genauere Parameter für die Variante 2 werden vom Fernwärmelieferanten noch ermittelt.

Der Investor hat seine Prioritäten auf einen möglichst geringen (ökologischen) Primärenergiefaktor ausgerichtet.

Die Dachflächen auf der Kita sind als Spielflächen und die Dachflächen auf dem Staffelgeschoss (Praxen) sind für eine PV-Anlage freizuhalten.

Der Aufbau der Wärme- und Kälteverteilnetze orientiert sich an der REWE Baubeschreibung.

Als Heizsystem soll in der Variante 1 eine Sole-Wasser-Wärmepumpen installiert werden, die aber nach dem Kühlbedarf der Verkaufsfläche ausgelegt wird. Die Beheizung soll vorrangig über die Wärmerückgewinnung aus der Gewerbekälte erfolgen. Dazu wird der Heizkreis der Wärmepumpe mit einem Wärmetauscher von der Gewerbekälte gekoppelt, so dass die Abwärme aus der Verbundanlage für die Grundbeheizung genutzt werden kann. Der Wärmetauscher speist in einen Pufferspeicher, von dort aus führt der vorgewärmte Vorlauf durch die Wärmepumpe und weiter durch einen zusätzlichen Pufferspeicher, der als hydraulische Weiche genutzt wird. Nach der Weiche teilt sich der Vorlauf einmal in zwei Abgängen auf, in denen jeweils eine druckgeregelte Hocheffizienzpumpe mit Rückschlagventilen montiert ist. Aufgrund der verschiedenen Massenströme und dem Delta T wird der Heiz-/Kühlkreis mit einer Doppelpumpe versehen. Alle innenliegenden Anlagenkomponenten werden in den Technikraum aufgestellt. Die Bohrungen des Solekreislaufes werden unter der Tiefgarage erfolgen und benötigen daher keine zusätzliche Freifläche.

#### 2.1.2 KG 422 Wärmeverteilnetze

Es wird einen Heizkreisverteiler mit insgesamt drei Heizkreisen mit Hocheffizienzpumpen und Armaturen geben.

HK1:

statische Heizung EG WC, Büro Schlachter, Büro und OG Sozialbereich, Anlieferung, Lager, Leergutannahme, Vorraum Lager, Türluftschleier und Konvektoren, statische Heizkörper Bäcker.

HK2:

Umluft-Erhitzer und Umluft-Kühler Verkaufsfläche.

HK3:

Reserve

Da das Verteilnetz sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen genutzt wird, müssen alle Kühl-Komponenten diffusionsdicht isoliert werden. Für den Heizbetrieb gelten die Vor-/Rücklauftemperaturen von 40°C/25°C und zum Kühlen 8°C/14°C.

Nach dem Abgang der Wärmepumpe ist ein Wärmemengenzähler zu setzen. Für die Wärmemengenzählung der Wärmepumpen wird für den Kühl- und Heizfall derselbe Zähler genutzt. In der MSR-Technik (ECOLink) wird der Impuls dann per Schütz auf zwei getrennte Impulseingänge umgeschaltet. Des Weiteren ist für die Förderung ein Nachweis über den hydraulischen Abgleich notwendig.

Wärmepumpe:			
Heizkreisverteiler:	Systemtemperaturen:		Verbraucher:
	Heizen	Kühlen	
HK 1	40/30		Deckenluftherhitzer Lager, statische Heizkörper, Türluftschleier
HK 2	40/30		Aktive Deckenluftherhitzer Verkauf
HK 2		8/14°C	Aktive Deckenluftherhitzer Verkauf

Zudem werden die Abgänge der Wärmepumpe sowie die Heizungsleitungen für die Bereiche Fleischerei und Bäckerei mit zusätzlichen Wärmemengenzählern ausgestattet. Diese sind so anzuordnen, dass sie leicht zugänglich sind. Die Wärmemengenzähler werden, wie die Trinkwasserzähler, auf die DDC aufgeschaltet.

### 2.1.3 KG 423 Raumheizflächen

#### Aktive Deckenluftherhitzer Verkaufsfläche

Die Beheizung und Kühlung der Verkaufsfläche wird komplett über aktive Deckenluftherhitzer realisiert. Diese besitzen einen Erweiterungssatz in steckerfertiger Ausführung, der extra für die REWE-Group konzipiert wurde und verfügt über einen Klemmkasten zur Aufnahme des GTM-Moduls inkl. Kabeldurchführungen und Reparaturschalter (inkl. Thermokontaktüberbrückung). In der Planung wurden die Geräte von WOWI-WICKERT berücksichtigt. Es können natürlich auch andere gleichwertige Fabrikate genutzt werden, welche auch über ein zusätzliches GTM Modul verfügen. Darüber hinaus besitzen die Deckenluftherhitzer neben dem GTM-Feldmodul auch über einen Wasser-Temperaturfühler, Luft-Temperaturfühler, ein 2-Wege-Ventil, ein Durchgangsregelventil und acht Regulierventile sowie einen 3-Punkt-Stellantrieb. Die Deckenluftherhitzer werden auf die DDC aufgeschaltet und regeln bzw. geben folgenden Daten aus:

- Die Wasservor- und Rücklauftemperaturen
- Die Lufteintritts- und Austrittstemperaturen
- Den EC-Ventilator (0-10 V Steuersignal, Freigabe und Störmeldung)
- Die Kondensatpumpe (Freigabe und Störsignal)
- Die Ventile und den dazugehörigen Stellantrieb

Die Deckenluftherhitzer wurden so ausgelegt, dass innerhalb der Verkaufsfläche und im Bereich der Kassen die Temperaturen im Winter bei min. 20°C und im Sommer bei max. 25°C liegen. Hierzu werden 11 Geräte entsprechend des Einrichtungsplans in der Fläche angeordnet, zwei davon werden im Bereich der Kassen montiert. Alle Geräte in der Verkaufsfläche sind zum Kühlen und Heizen eingerichtet. Das Gerät im Bereich Obst & Gemüse erhält im Heizfall über die DDC keine Freigabe. Darüber hinaus erhalten 7 von den 11 Geräten einen indirekten Anschluss an das Zuluftkanal System, so dass ein Umluftbetrieb mit Frischluftanteil betrieben wird. Alle Geräte sind wasserseitig zusätzlich mit Absperrventilen auszustatten.

### Passive Deckenluftherhitzer Lagerflächen

Anders als die Deckenluftherhitzer in der Verkaufsfläche werden die Deckenluftherhitzer in der Lagerfläche als passive Geräte ausgeführt. Ein anderer Unterschied ist, dass in den Lagerflächen nur geheizt wird und nicht gekühlt. Die Deckenluftherhitzer sind an den statischen Heizkreis angebunden. Die Temperaturen in den Lagern betragen im Winter mind. 16°C. Im Sommer wird es die Möglichkeit geben, die warme Luft mittels Bedarfstaster über separate Abluftventilatoren abzuführen. Die Deckenluftherhitzer verfügen über einen EC Axialventilator.

Nr.	Bezeichnung	Fläche m <sup>2</sup>	Höhe m	Volumen m <sup>3</sup>	ϑ <sub>Raum_Winter</sub> °C	ϑ <sub>Raum_Sommer</sub> °C
EG						
	Windfang				19,0	25,0
	Kunden WC				21,0	-
	WC Vorraum				21,0	-
	WC Herren				21,0	-
	WC Bäcker				21,0	-
	Kühlraum				0,0	0,0
	Bäcker Nebenraum				20,0	-
	Bäcker Verkaufstheke				20,0	25,0
	Pause/Spinde				20,0	-
	Bäcker Sitzbereich				21,0	25,0
	MFR				12,0	12,0
	FF Vorbereitung				12,0	12,0
	FF Spülen				20,0	-
	FF WC				21,0	-
	FF Akten				17,0	-
	Fleisch Kühlraum				0,0	0,0
	Wurst/Käse Kühlraum				0,0	0,0
	TK Kühlraum				-18,0	-18,0
	Mopro				0,0	0,0
	Vorlager				16,0	-
	Bake Off				20,0	25,0
	Verwaltung				20,0	-
	O+G Kühlraum				0,0	0,0
	TRH				19,0	-
	Flur				19,0	-
	Lager				16,0	-
	Abstellraum				19,0	-
	WC Damen				21,0	-
	WC Herren				21,0	-
	Leergutlager				16,0	-
	Leergut- Rückgabe				19,0	25,0
	Kleinlager				16,0	-
	Kassenbüro				20,0	24,0
	Rewe-Verkauf				20,0	25,0
	TRH				19	-
	WC Damen				21	-

	Umkleide Damen				21	-
	Büro Marktleitung				20	24
	Büro Inhaber				20	24
	Personal				21	-
	Umkleide Herren				21	-
	Eco Link Technik				5	-
	Luftraum				-	-
	Technikraum				5	-
	Akten				17	-
	WC Herren				21	-
	Flur 1				19	-
	Flur 2				19	-

## 2.2 KG 430 Lufttechnische Anlagen

### 2.2.1 KG 431 Lüftungsanlagen

#### Zentrale Lüftungsanlage Verkauf/Bäcker

Die Frischluft rate wird stufenlos und über eine CO<sub>2</sub>-Regelung angepasst. Die absolute CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Verkaufsfläche wird auf > 800 bis 1.000 ppm begrenzt. Die Lüftungsanlage fährt dementsprechend nur, wenn die Luftqualität innerhalb der Verkaufsfläche schlechter wird.

Bedingt durch diese Fahrweise entsteht ein Unterdruck im Gebäude, was zu einer erhöhten Infiltration führt, so dass im Winterfall kalte Außenluft durch Undichtigkeiten oder Öffnungen in die Flächen gezogen wird. Dies wird bei der Heiz- und Kühllastberechnung entsprechend berücksichtigt.

#### Maschinenraum Entlüftung

##### Berechnungsgrundlagen:

Berechnung gemäß DIN EN 378

Außenluftvolumenstrom gesamt: 4.000 m<sup>3</sup>/h

Im Kältemaschinenraum/Technikraum ist eine zusätzliche Be- und Entlüftung gemäß DIN EN 378 geplant. Über die Abluftanlage soll darüber hinaus auch sichergestellt werden, dass die Raumtemperatur nicht über 40°C ansteigen kann. Hierzu wurde ein Abluftventilator mit einem Abluftvolumenstrom von 4.000 m<sup>3</sup>/h ausgewählt. Der Ventilator motor muss herausgeführte Thermokontakte und einen Rep.-Schalter haben. Der Rep.-Schalter darf dabei die Thermokontakte nicht überbrücken. Die Maschinenraumentlüftung ist eine Bedarfs- und Notlüftung. Die Ansteuerung und Regelung des Abluftventilators erfolgt nach Raumtemperatur, Gaswarnung oder über den Notschalter über das DDC-System. Die Abluft wird nach der DIN EN 378 teils in Bodenhöhe und teils unterhalb der Decke abgeführt. Die Zuluft wird dagegen in Bodenhöhe der Raumfläche zugeführt. Eine thermische Vorkonditionierung der Zuluft für den Technikraum ist nicht vorgesehen. Für die notwendige Dämmung der Geräuschemissionen sind die Außen- und Fortluftkanäle entsprechend zu dämmen und mit Schalldämpfern zu versehen. In den Lüftungsöffnungen nach außen werden Wetterschutz- und Einbruchschutzgitter im Farbton der Fassade eingesetzt. Die Lüftungsöffnungen sind vor Ort so zu wählen, dass es keinen Kurzschluss zwischen den jeweiligen Luftströmen geben kann. Des Weiteren wird neben der Eingangstür, auf der Innenwand des Technikraums, ein Bedarfstaster zum manuellen Einschalten des Abluftventilators installiert. Die Abluft bleibt nach Betätigung für einen Zeitraum von einer Stunde eingeschaltet.

### **Überdruckanlage Servicetheke Fleischerei**

Für den Hygienebereich und insbesondere für die Servicetheke ist eine zusätzliche Umluftanlage mit Luftschieber und Stützbelüftung als Überdruckanlage vorgesehen. Die Anlage wird dabei den Bereich FF-Vorbereitung und die Servicetheke mit gefilterter Umluft aus der Verkaufsfläche versorgen. Die Umluft wird dabei aus einer Höhe von ca. 2,20 m abgesaugt, um eine weniger thermisch belastete Luft zu erhalten. Die Überdruckanlage ist so aufgebaut, dass diese einen stufenlos einstellbaren Innenläuferventilator besitzt, einen F7 Tascheneinschubfilter mit der Klassifikation ePM1 60% als Vorfilter mit Druckdosenüberwachung sowie einen zusätzlichen Keimfilter als Schwebstofffilter der Kategorie H13 ebenso mit Druckdosenüberwachung. Die Zuluft wird mittels Induktionsauslässen bzw. Schlitzauslässen den jeweiligen Räumen zugeführt. Die Luftmenge für die Servicetheke wurde gemäß der DIN 10505, 2017-1 ausgelegt, so dass pro laufenden Meter Theke 300 m<sup>3</sup>/h an Luft zugeführt werden. Zweidrittel dieser Luftmenge werden über die Schlitzauslässe als Luftschieber verwendet und ein Drittel wird als Stützbelüftung direkt dem Servicebereich zugeführt. Des Weiteren wird die FF-Vorbereitung mit dieser Anlage versorgt. In der FF-Vorbereitung ist darauf zu achten, dass dort ebenfalls ein leichter Überdruck anliegt. Vor und nach der Anlage ist in den Kanalstücken ein Kulissenschalldämpfer einzusetzen, um die Schallemissionen zu senken. Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, dass die Anforderungen aus der VO EG Nr. 852/2004 Anh. II Kap.1 Nr.5 berücksichtigt werden.

### **Pre-Back, Bäcker**

Der PreBack Bereich und der Bäcker werden mit einer neuen Abluftanlage mit Regelung nach Temperatur für die Abwärme des Backofens ausgestattet. Die Fortluft wird direkt über die Fassade/Dach ins Freie geleitet. Der Lufttransport erfolgt über einen Abluftventilator mit vorgeschaltetem Schalldämpfer. Die Nachströmung erfolgt aus der Verkaufsfläche.

### **Deckenluftherhitzer Verkaufsfläche**

In der Fläche sind, wie im Vorfeld beschrieben aktive Deckenluftherhitzer angeordnet. Die Zuluft wird oberhalb der Geräte frei in den Raum eingeblassen und im Verkaufsbereich konditioniert mit Umluft verteilt. Das Deckengerät im Bereich Obst & Gemüse erhält explizit keinen direkten Zuluftanschluss und es darf dort generell keine Luft eingeblassen werden.

### **WC/Nebenraum-Abluft**

Die Entlüftung der WC-Bereiche und Umkleiden erfolgt mittels separaten Abluftventilatoren. Pro WC-Einheit wurde mit einer Luftmenge von 60 m<sup>3</sup>/h geplant. Bei den Umkleiden wurde eine größere Abluftmenge entsprechend der jeweiligen Raumgröße angesetzt. Die Zuluft für diese Räumlichkeiten wird über Nachström-Öffnungen in den Türen realisiert. Die Ausführung der WC Abluft wird gemäß der Din 18017-3 ausgeführt.

### **Abluft Konvektomat und Spül-Raum**

Oberhalb des Konvektomats und der Industriespülmaschine werden Ablufthauben aus Edelstahl montiert. Diese sind mit Aerosolabscheidern nach Bauart B Gemäß DIN 18869-5 ausgestattet. Die Betätigung der Ablufthauben erfolgt bedarfsgesteuert über einen Taster. Die Taster müssen so verriegelt sein, dass zeitgleich immer nur eine Ablufthaube betrieben werden kann. Ebenso muss eine Nachlaufzeit von 30 min mit eingeplant werden.

### **Fortluft Lager, Frühanlieferung, Leergutlager**

In diesen Flächen kommen Wandaxialventilatoren zum Tragen.

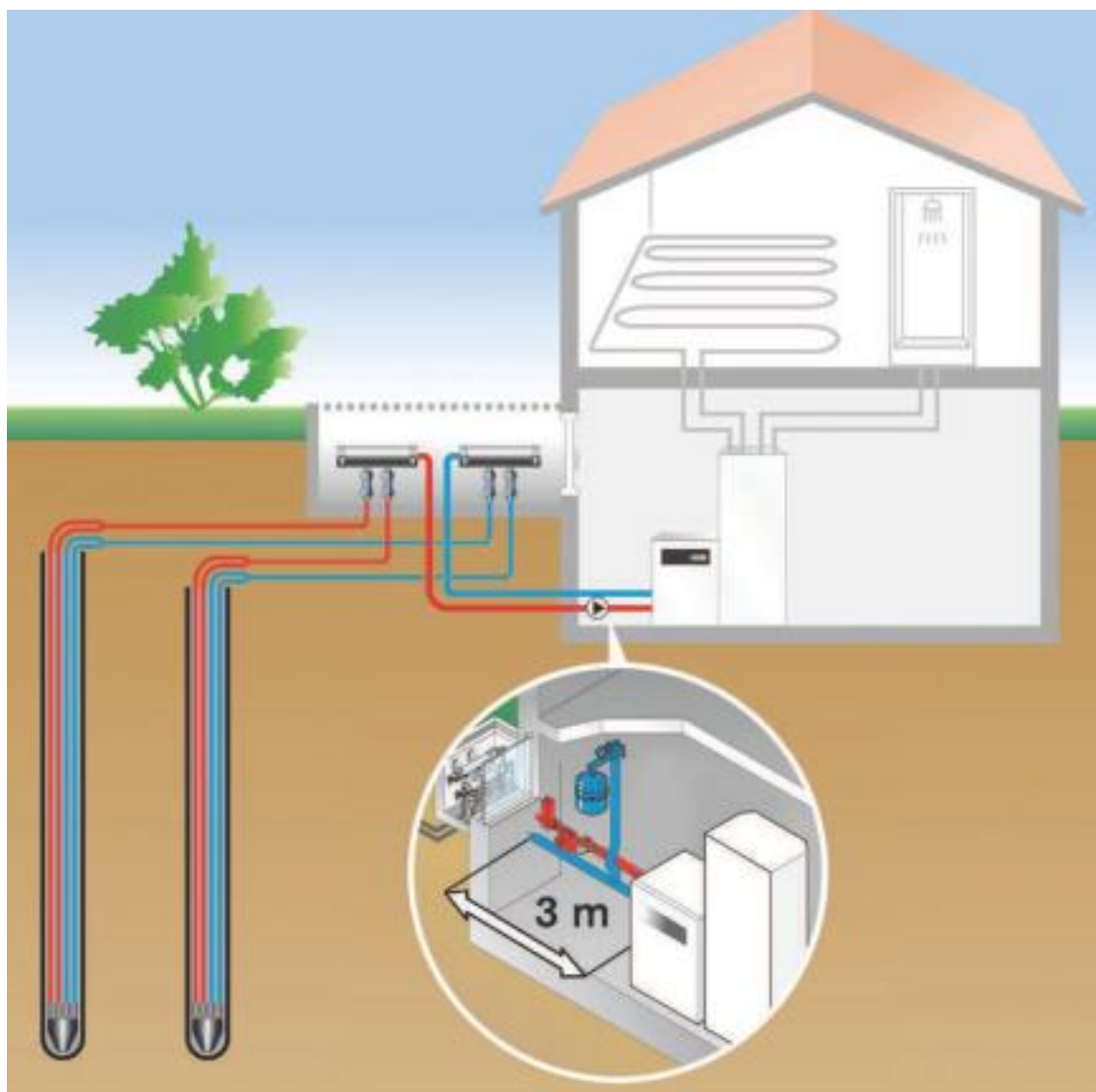


### 2.2.2 KG 434 Kältetechnik

Die Verkaufsfläche enthält zahlreiche Kühleinheiten, die über eine Kältemaschine versorgt werden. Diese wird durch eine separate Gewerbekältefirma geplant und installiert. Darüber hinaus versorgt die Gewerbekälte die FF-Vorbereitung und den Multifunktionsraum. Die Kühllastberechnung für den REWE-Markt erfolgt nach der VDI 2078 dynamisches Verfahren. Des Weiteren werden sechs Berechnungsmonate von April bis September mit 14 Simulationstagen herangezogen.

#### Sole / Wasser - Wärmepumpe:

Die im Vorfeld beschriebenen Sole/Wasser-Wärmepumpen sind für den reversiblen Prozess geeignet und daher auch zum Kühlen geeignet. Über die Sole/Wasser-Wärmepumpen werden die Deckengeräte in der Verkaufsfläche versorgt.



## 3. Wärmekonzept Mietflächen

---

### 3.1 KG 420 Wärmeversorgungsanlagen

#### 3.1.1 KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen

Für die Mietflächen in Kiel Elmschenhagen, Bebelplatz 2 gibt es 2 Plan-Varianten.

In der Plan-Variante 1 werden die Mietflächen mit zwei Sole-Wasser Wärmepumpen in Verbindung einer Kälterückgewinnung zu beheizen und zu kühlen sein.

Als Plan- Variante 2 wird eine Fernwärmeversorgung mit Kompressionskälte geprüft. Genauere Parameter für die Variante 2 werden vom Fernwärmelieferanten noch ermittelt.

Der Investor hat seine Prioritäten auf einen möglichst kleinen (ökologischen) Primärenergiefaktor ausgerichtet.

Die Hauptflächen werden über eine Fußbodenheizung versorgt. Die Neben- und Sozialflächen werden über Heizkörper beheizt. Ein Heizregister für die Lüftungsanlage mit einem zusätzlichen Abgang beim Heizkreisverteiler wird berücksichtigt. Alle Pumpen und Feldgeräte sind auf die MSR Einheit aufzuschalten

Als Heizsystem werden in der Variante 1 zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen installiert. Die Bohrungen des Solekreislaufes werden unter der Tiefgarage erfolgen und benötigen daher keine zusätzliche Freifläche.

#### 3.1.2 KG 422 Wärmeverteilnetze

Es werden pro Mieteinheit zwei Verteiler geplant. Verteiler „H“ zum Heizen, Verteiler „K“ zum Kühlen. Damit ist gewährleistet, dass verschiedene Räume in einer Mieteinheit je nach Ausrichtung gekühlt als auch beheizt werden können.

Da das Verteilnetz sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen genutzt wird, müssen alle Kühl-Komponenten diffusionsdicht isoliert werden. Für den Heizbetrieb gelten die Vor-/Rücklauftemperaturen von 40°C/25°C und zum Kühlen 8°C/14°C in dem reinen Kältenetz und in dem dual (heizen und kühlen) genutzten Verteilnetz für den Kältebetrieb 18°C/22°C.

Nach den Abgängen der Wärmepumpen sind Wärmemengenzähler zu setzen. Für die einzelnen Mietbereiche Bücherei, Bürgerbüro, Kindergarten und den jeweiligen Praxen sind ebenfalls Wärmemengenzähler für den Kühl- und Heizfall zu setzen. In der MSR-Technik (ECOLink) wird der Impuls dann per Schütz auf zwei getrennte Impulseingänge umgeschaltet. Des Weiteren ist für die Förderung ein Nachweis über den hydraulischen Abgleich notwendig. Zudem werden die Abgänge der Wärmepumpe sowie die Heizungsleitungen für die Bereiche mit zusätzlichen Wärmemengenzählern ausgestattet. Diese sind so anzuordnen, dass sie leicht zugänglich sind. Die Wärmemengenzähler werden, wie die Trinkwasserzähler, auf die DDC aufgeschaltet.

- Die Wasser-Vor- und Rücklauftemperaturen
- Die Lufteintritts- und Austrittstemperaturen
- Den EC-Ventilator (0-10 V Steuersignal, Freigabe und Störmeldung)
- Die Kondensatpumpe (Freigabe und Störsignal)
- Die Ventile und den dazugehörigen Stellantrieb

### **Heizkörper**

Die Personal- und Sozialbereiche werden über statische Heizkörper versorgt.  
Die Heizkörper sind mit Behördenthermostatventilen inkl. Durchflussbegrenzer auszustatten.  
Ein hydraulischer Abgleich ist erforderlich. Die Raumtemperaturen werden im Raumbuch festgelegt.

## **3.2 KG 430 Lufttechnische Anlagen**

### **3.2.1 KG 431 Lüftungsanlagen**

Die Lüftungstechnischen Anlagen werden mit dem Investor und den Mietern festgelegt.  
Daher wird zunächst davon ausgegangen, dass jede Mieteinheit über ein eigenes Lüftungsgerät versorgt wird.

Ibbenbüren, 24.09.2021

**O&P Projektingenieure GmbH**

Rainer Abeling