

Raumkonditionierung unter Nutzung von Sonnenenergie und Fernwärme

Wohn- und Geschäftshaus "An der Loge" Dresden, Bautzner Straße 19

Projektangaben

Bauherr:	Grundstücksgesellschaft Bautzner Str. 19 mbH, Dresden
Architekt:	R.v. Lamatsch-Kaempfe/P. Westrup u. Partner, F./Main
Projektplaner:	GWB + Partner, München
Generalunternehmung:	Dresdner Industrie- und Wohnungsbaugesellschaft mbH Bereich Schlüsselfertiges Bauen, Kamenz
Ausführung der Fassade:	GÖTZ GmbH, Würzburg
Planung und Ausführung der Sonnenkollektoranlage, der Kühldeckenanlage und der Adsorptionskälteanlage:	GÖTZ GmbH, Würzburg
Nutzfläche im Dachgeschoss:	1.700 m ²
Bürofläche im Dachgeschoss:	1.250 m ²

Sonnenkollektoranlage

Sonnenkollektorhersteller:	GÖTZ GmbH, Würzburg
Einbauort und Ausrichtung:	Schrägfassade im Dachgeschoss 70° Neigung zur waagerechten Ebene Südost, Südwest und Nordwest 23° verdreht ausgerichtet
Flächenaufteilung und Stückzahl:	Südost: 58 m ² 55 Stück Südwest: 57 m ² 54 Stück Nordwest: 49 m ² 46 Stück
maximale Leistung:	21 kW

Kühldeckenanlage

Kühldeckenhersteller:	GÖTZ GmbH, Würzburg
Einbauort:	Dachgeschoss
Gesamtkühldeckenfläche:	498 m ²
Kühldeckenanlagenleistung:	70 kW
Stückzahl:	Kühldeckenelemente 2,46 m x 1,18 m 158 Stück Kühldeckenelemente 1,18 m x 1,18 m 28 Stück
Spezifische Kühlleistung:	163,9 W/m ² Norm-Kühlleistung nach DIN 4715 Teil 1

Allgemeines

Die Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage "B19" stellt eine fortschrittliche Technologie dar, die die Nutzung der Sonnenenergie und der Kraftwerkabwärme (Fernwärme) zur Raumkonditionierung möglich macht. Raumkonditionierung besteht darin, durch gezieltes Heizen und Kühlen über Raumflächen (Kühldecken, Fußbodenheizung, großflächige Heizkörper) ein hohes Maß an thermischer Behaglichkeit und bester Luftqualität am Arbeitsplatz zu gewährleisten. Die Raumkonditionierung unterscheidet sich von der Raumklimatisierung vor allem durch den Verzicht auf eine Klimaanlage und ihrer negativen Auswirkungen auf das Raumklima (unter anderem das Sick-Building Syndrom).

Im Gegensatz zu konventionellen Klimaanlage wird im Kühldecken- bzw. Sonnenkollektorsystem statt Luft Wasser bzw. Wasser-Glykol-Gemisch als Wärmeträger genutzt. Dies ermöglicht eine erhebliche Einsparung an Elektroenergie und enorme Reduzierung des CO₂-Ausstoßes, da Wasser ein ca. vierfach besserer Wärmeträger ist als Luft.

Für die Errichtung der Anlage sind grundsätzlich umweltfreundliche Materialien eingesetzt worden: Stahl, Kupfer, Aluminium, Wasser, Silica Gel und FCKW-freie Wärmedämmung. In Hinblick auf die geltende FCKW-Halon-Verbots-Verordnung stellt das nachfolgend beschriebene solare Kühlsystem eine, aus ökologischer Sicht gesehen, zeitgemäße Alternative zu den mit FCKW- und FKW-Kältemitteln getriebenen Kompressionskältemaschinen und Klimaanlage dar.

Anlagenkonzept

Die Büroräume im Dachgeschoss wurden mit 2,4 m breiten Kühldecken ausgestattet. Die Sonnenkollektoren sind in der Schrägfassade im Dachgeschoss integriert. Der Einbau der Sonnenkollektoren in 3 verschiedenen Himmelsausrichtungen ermöglicht die ganztägige Nutzung der Sonnenenergie. Die Kühldecken und die Sonnenkollektoren bilden ein funktionelles Verbundsystem, welches im Sommer und im Winter betrieben wird.

Die Gesamtkühldeckenfläche von 498 m² ist in 5 Zonen, den Mietbereichen entsprechend unterteilt. Die Vorlauftemperatur wird für alle Mietbereiche zentral geregelt. Die Leistung der Kühldecken richtet sich nach den außenklimatischen Bedingungen und nach den Raumtemperaturen bzw. nach der höchsten Taupunkttemperatur. Für die Erfassung der Taupunkttemperatur Raumlufttemperatur bzw. Raumluftfeuchte sind an fünf Referenzstellen kombinierte Temperatur- und Feuchtefühler installiert. Die Raumtemperaturregelung erfolgt mit Temperaturmessungen und durch Stellantriebe in jedem Raum.

Kernstück der Kälteanlage ist eine Adsorptionskältemaschine, in welcher ein geschlossener Sorptionsprozess abläuft. Mit der Niedertemperaturwärme (55 bis 75 °C) von den Sonnenkollektoren und dem Gebäude-Fernwärmeanschluss als Antriebsenergie wird ein Kaltwassersatz (15 bis 18 °C) bereitgestellt. Das Kaltwasser wird in einem Kaltwasserpufferspeicher gesammelt und im Sommer für die Raumkühlung eingesetzt.

Im Winter ist das Kühldeckensystem mit dem Solarwärmetauscher verbunden, um das von den GÖTZ-Fassaden-Sonnenkollektoren bereitgestellte Warmwasser für die Raumheizung zu nutzen. Die Kühldecken wirken dann als Strahlungsheizung mit sanften Übertemperaturen, wobei die Kühldeckenoberflächentemperatur aus Behaglichkeitsgründen nach oben auf maximal 32 °C beschränkt wird. Die Heizkosten lassen sich im Vergleich zu konventionellen Heizungsanlagen dadurch um bis zu 10 % reduzieren.

Die Sonnenkollektoren absorbieren die Sonnenstrahlen und wandeln sie in Wärme um. Je nach Sonnenstand wird zuerst die Ost- dann die Süd- und zuletzt die Westfläche geschaltet. Die Solarwärme wird im Sommer an das Heizwasser der Kältemaschine abgegeben. Die Fernwärme ergänzt die von der Kältemaschine geforderte Heizleistung. Da die Kraftwerkabwärme im Sommer im Überschuss vorhanden ist, wird der von der Kühldeckenanlage verursachte CO₂- und Schadstoffausstoß auf ein Minimum reduziert. Lediglich die Umwälzpumpen und der Rückkühlventilator verursachen einen elektrischen Stromverbrauch.

In den Räumen sind die Kühldecken unmittelbar entlang der Fassade installiert. Die Kühlung der Räume erfolgt konvektiv, durch direkte Abkühlung der Raumluft und durch Strahlungsaustausch zwischen den Menschen, den Computern, den Wänden und der Kühldecke. Der verhältnismäßig hohe Strahlungsanteil der Kühldecke, im Vergleich zur reinen Lüftungskühlung (wie es bei den Klimaanlage der Fall ist), trägt zur Vermeidung von Luftzug und Einstellung behaglicher Klimaverhältnisse am Arbeitsplatz bei. Da die Belüftung der Räume nur über die Fenster erfolgt, ist das Kühldeckensystem so ausgelegt und realisiert, dass auch während des Kühldeckenbetriebes das Fenster geöffnet werden kann.

Zur Vermeidung von Kondensation durch zu tiefe Vorlauftemperaturen während der Jahreszeiten mit verhältnismäßig hohen Taupunkttemperaturen sorgt ein mikroprozessorgesteuertes Automationssystem, welches den Taupunkt überwacht und die Vorlauftemperatur entsprechend regelt.

Die Kühldeckenkonstruktion

- Bestandteil der abgehängten Decke
- Aufklappbar zu Revisionszwecken und zur Durchführung von Arbeiten an der Decke
- Offene Struktur zur Nutzung des Speichervermögens der Geschossdecke
- Bestens für die Deckenleuchtenbefestigung geeignet, da Rasterstruktur vorhanden
- Direkte Abfuhr der Leuchten-Abwärme
- Kühldecke mit einer überdurchschnittlich hohen spezifischen Kälteleistung

Die Sonnenkollektoren

- Fassadenelement zur ganzjährigen Nutzung der Sonnenenergie
- Zur problemlosen Integration in das GÖTZ-Pfosten-Riegel-System einsetzbar
- In Größen herstellbar, die der Fassadenrasterung anpassbar sind
- Einzeln absperrbar zur problemlosen Wartung und Demontage

Individuelle Einstellmöglichkeiten

Zur individuellen Einstellung der Luft- und Klimabedingungen am Arbeitsplatz stehen dem Nutzer folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Verstellung des Sonnenschutzes
- Öffnen und Schließen der Fensterflügel ohne eine Kondensationsgefahr an der Kühldecke
- Ein- und Ausschalten der Kühldecken eines jeden Mietbereichs sowohl im Winter als auch im Sommer

Die Schaltung erfolgt über ein Schaltableau am Eingang eines jeden Mietbereichs, auf dem der aktuelle Zustand angezeigt wird. Der Anzeigeteil des Wärmezählers ist in diesem Schalter integriert. Am Anzeigeteil des Mietbereich-Wärmezählers lassen sich folgende Werte ablesen:

- Verbrauchsanzeige in kWh bzw. MWh
- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Aktueller Durchfluss
- Das akkumulierte Volumen
- Vorjahresverbrauch-Zählerstand

Über die Mietbereich-Wärmezähler im Dachgeschoss wird lediglich die Kühlenergie erfasst. Die Solarheizung im Winter bewirkt automatisch eine Heizenergieeinsparung, da durch den Raumtemperaturanstieg die Thermostatventile an den Heizkörpern schließen.

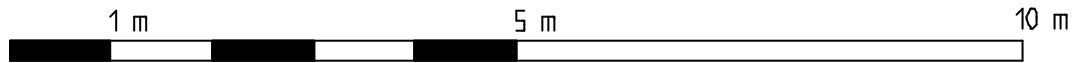
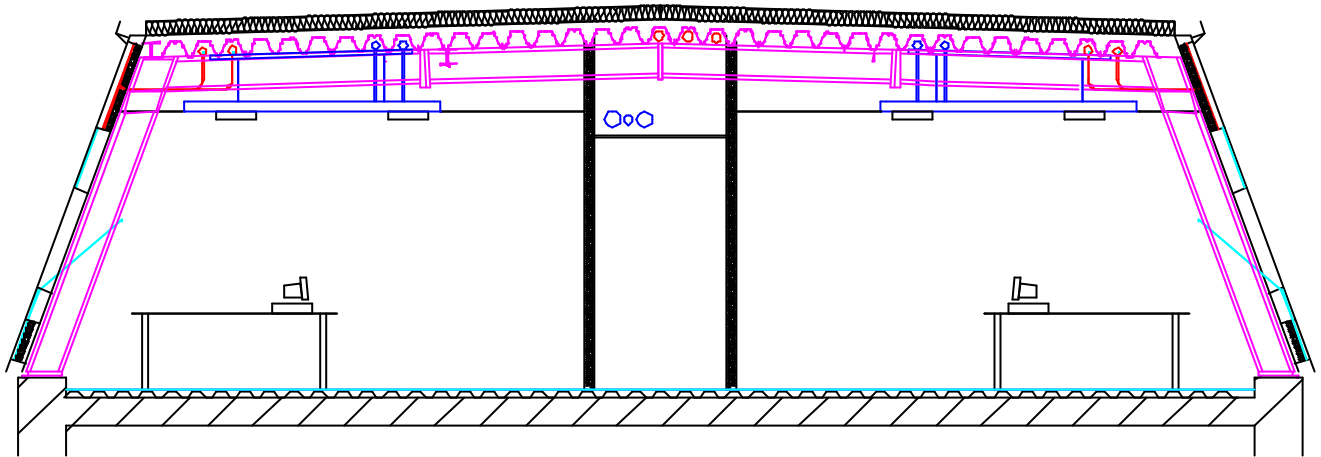
Im Kältemaschinenraum im Untergeschoss wird über einen Wärmezähler die im Winter und im Sommer genutzte Sonnenenergie erfasst.

Der Sommerbetrieb der Kühldeckenanlage wird von der zentralen Heizanlagensteuerung vorgegeben. Um ein gleichzeitiges Heizen über die Heizkörper und Kühlen über die Kühldecke auszuschließen, wird ein Sommerbetriebssignal erst dann ausgegeben, wenn alle Heizungspumpen ausgeschaltet sind.

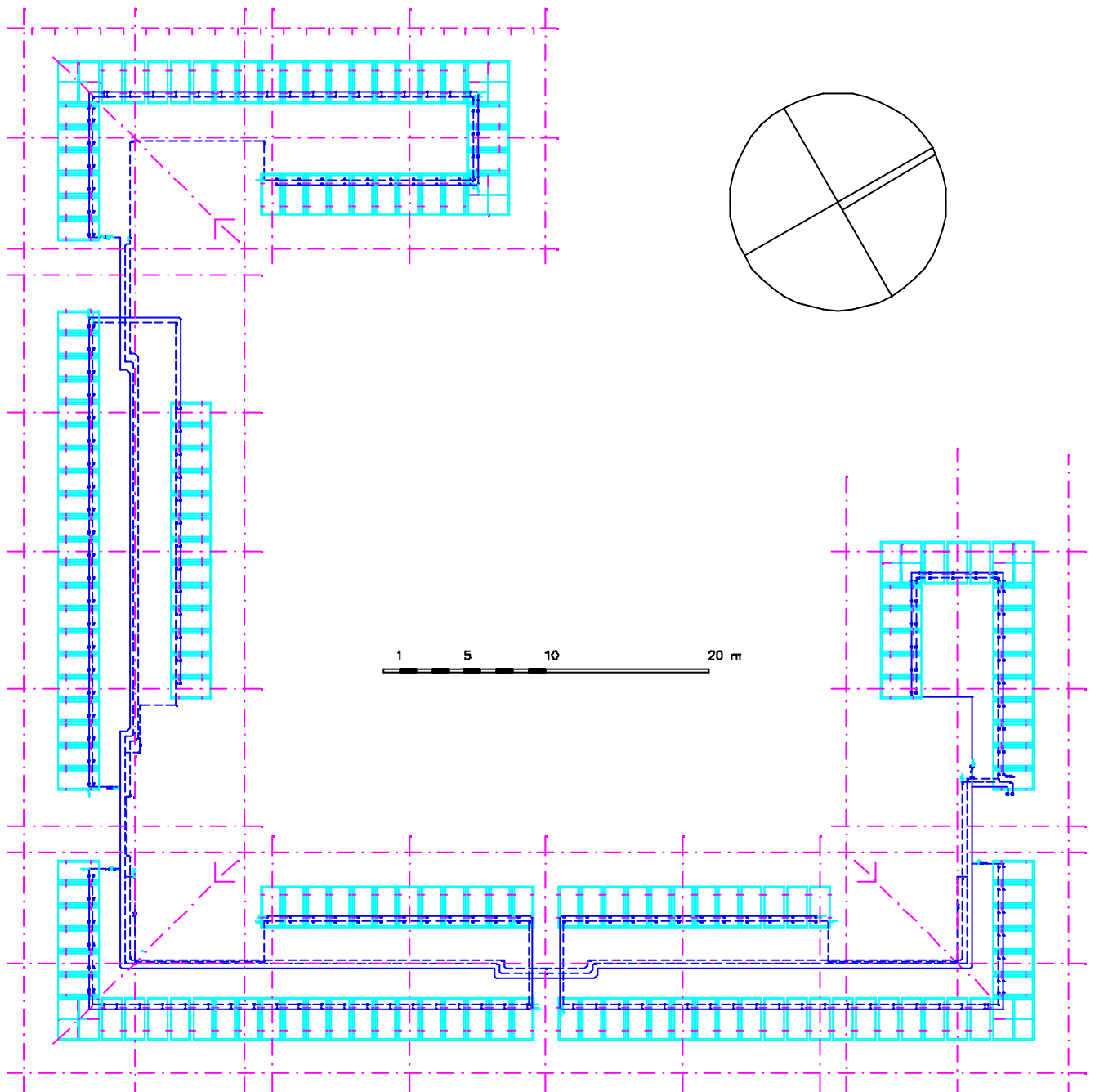
Sparpotenzial für den Bauherrn und Nutzer

Das vorliegende Konzept stellt ein System dar, durch welches die Fernwärme ganzjährig als Energie sowohl für die Heizung als auch für die Kühlung eingesetzt wird. Durch den niedrigen Preis der Fernwärme im Sommer und die erhebliche Senkung des Elektroenergieverbrauchs gegenüber konventionellen Kälte- und Klimaanlage und durch die Vermeidung von Stromspitzen, sind enorme Kosteneinsparungen möglich.

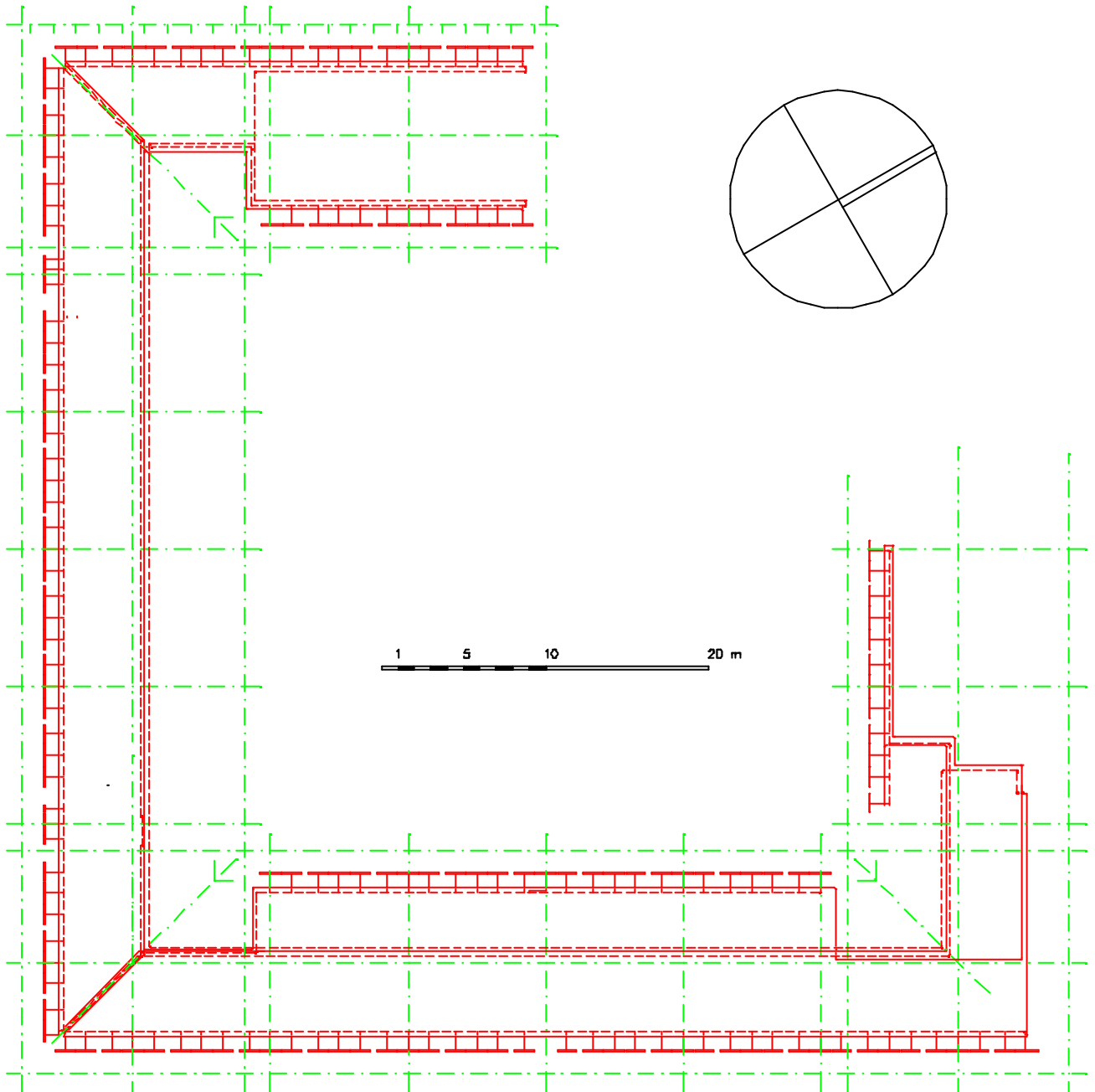
Das vorgeschlagene Konzept stellt eine Anlage mit sehr wenig bewegten Teilen (hierunter die Umwälzpumpen und der Abluftventilator) dar. Dadurch ist sie langlebig und wartungsarm.



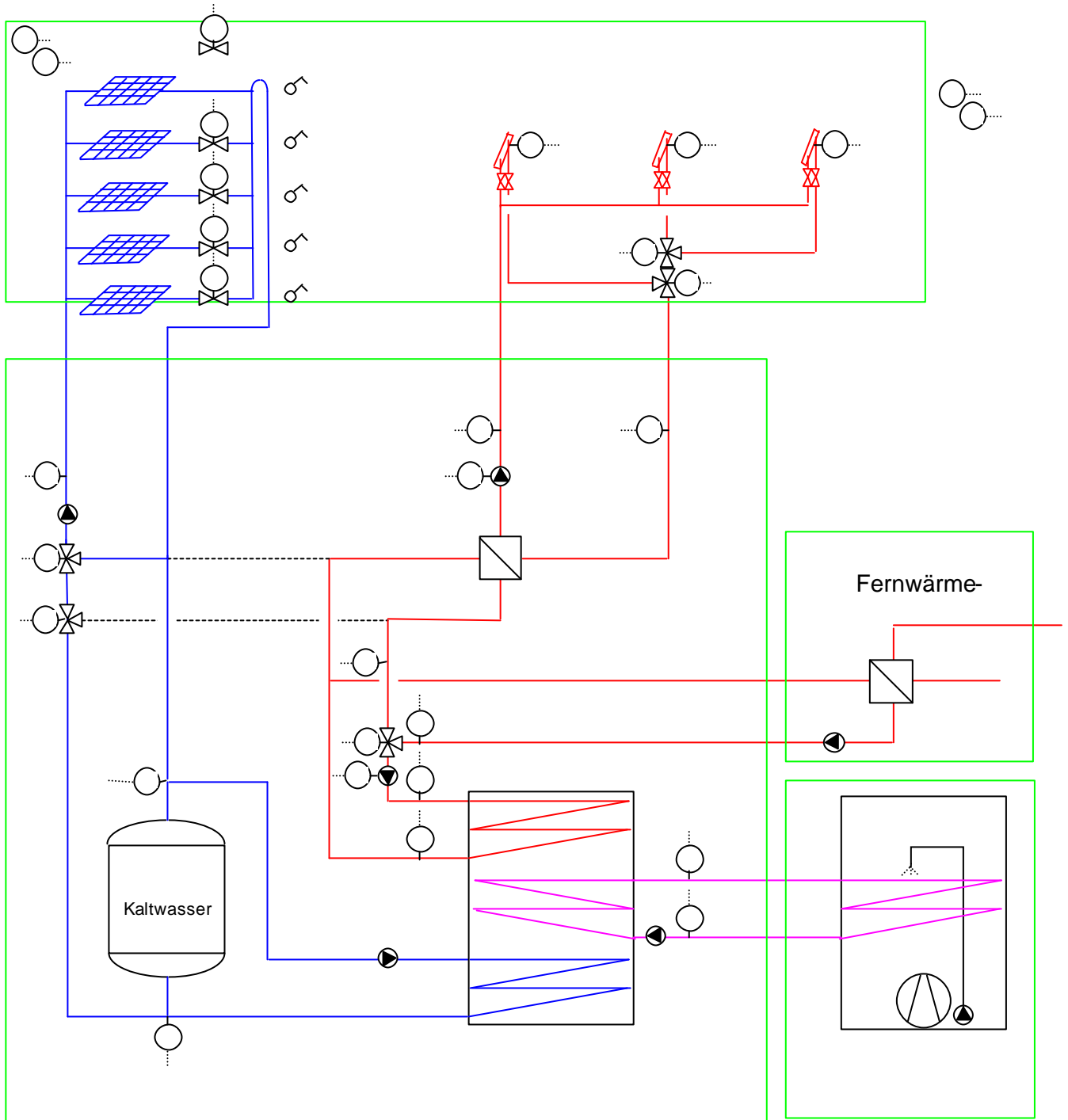
Vertikalschnitt Dachgeschoss
Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage B19, Dresden



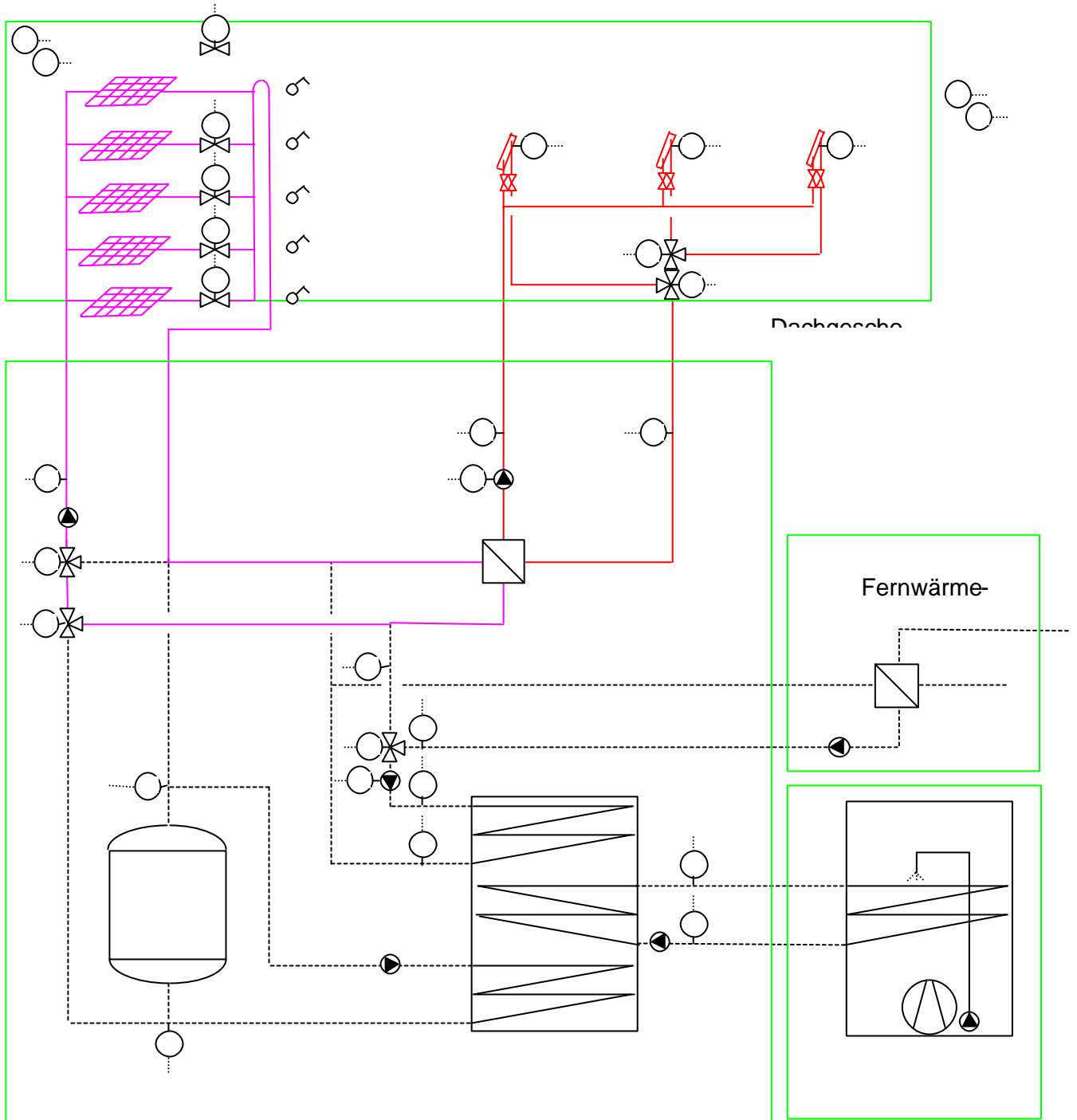
Kühldecken und Kühldeckenrohrnetz im Dachgeschoss
Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage B19, Dresden



Sonnenkollektoren und Sonnenkollektoren-Rohrnetz im Dachgeschoss
Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage B19, Dresden



Funktionsschema Sommerbetrieb, Raumkühlung
Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage B19, Dresden



Funktionsschema **Winterbetrieb, Heizbetrieb**
Sonnenkollektor- und Kühldeckenanlage B19, Dresden