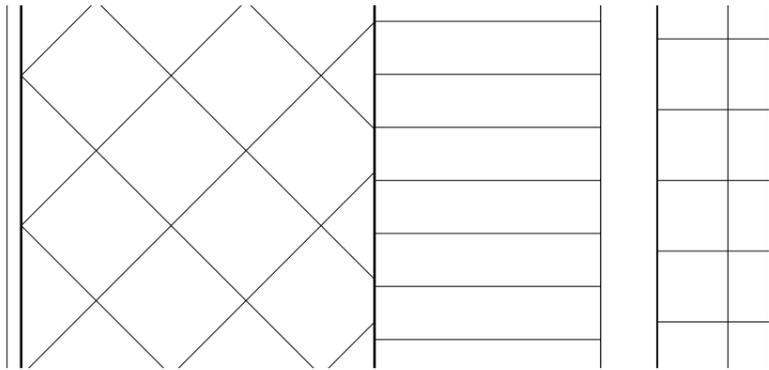




Klimaanalyse Kreuzlingen

Kreuzlingen liegt 397 müM und hat ein gemässigt warmes Klima. In der Köppen Geiger Klassifikation lässt es sich in die Klimaklasse Cfb einordnen. Die Jahresdurchschnittstemperatur in Kreuzlingen beträgt 9.4 C°. Im Sommer wird es bis zu 35 C°. Im Winter fallen die Temperaturen nicht unter -10C°. Der Niederschlag in Kreuzlingen ist über das ganze Jahr hoch. Die Niederschlagsmenge beträgt pro Jahr 858mm. In Kreuzlingen sind gemäss der Windrose Westwinde vorherrschend. Da Kreuzlingen direkt am Bodensee liegt, der ein riesen Wärmespeicher im Winter und Kältespeicher im Sommer ist, ist das Klima etwas milder als im übrigen Thurgau.

- C Warmgemässigte Klimate
 ->kältester Monat zwischen +18°C und -3°C
 f immer feucht, keine Trockenzeit
 b warmer Sommer, wärmster Monat < 22°C



Wandaufbau (Mst. 1:5)

Innenputz	1cm
Beton	25cm
Steinwolle (Flumroc-Dämmplatte Compact Pro)	16cm
Hinterlüftung	4cm
Vorfabriziertes Betonelement	8cm

U-Wert: 0.176 W/m2K

Bodenaufbau

Bodenbelag (Parkett)	2cm
Unterlagsboden	8cm
Wärmedämmung	2cm
Trittschalldämmung	2cm
Betondecke	35cm
Deckenputz	1cm

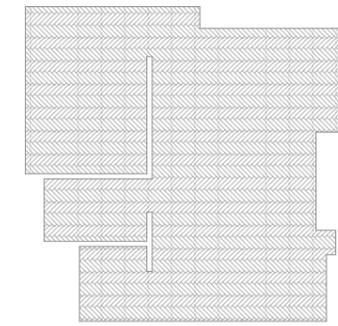


Bauphysikalischen Berechnungen

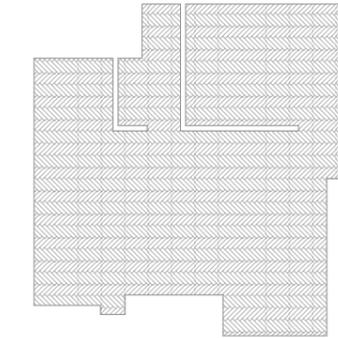
Für die Berechnungen der bauphysikalisch relevanten Themen wurde ein Geschoss in der Mitte des Hochhauses gewählt. Das Geschoss enthält vier Kleinwohnungen, welche je zu einer Himmelsrichtung ausgerichtet sind. Es wurde jeweils auf die spezifische Ausrichtung Rücksicht genommen. Bei den Berechnungen wurden Wärmebrücken sowie die Wärme, die von der Erschliessung verloren geht nicht berücksichtigt.

Folgende Angaben wurden für die Berechnung der Werte angenommen:

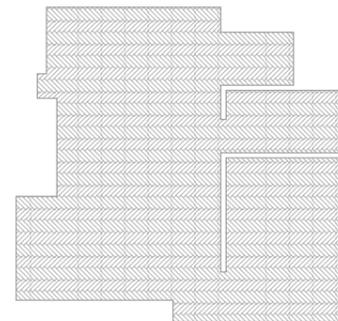
Raumtemperatur	22°C
Mittlere CO2 Konzentration	1000ppm
Anzahl Personen	2
CO2 Produktion/Person	15l/h
Körperwärme	70W/pers
Bezugsfläche	50m2
Raumvolumen	140m3<
mittlere Belegung	30%
mittlere interne Gewinne	4W/m2
Minimale Aussentemperatur	-10°C
Infiltration	0.1/h
Wärmerückgewinnung	80%



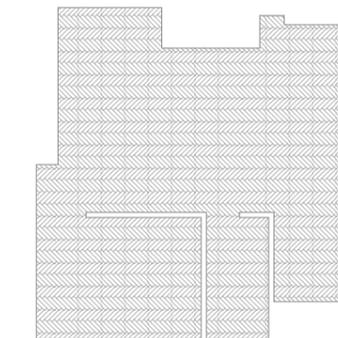
Nord:
 Heizwärmebedarf: 831 W/m2 | 17 kWh/m2
 Heizspitze: 953 W | 19 w/m2
 Luftwechselrate: 0.2/h (20% des Luftvolumens in einer Stunde austauschen)



Ost:
 Heizwärmebedarf: 622 W/m2 | 12 kWh/m2
 Heizspitze: 1005 W | 20 w/m2
 Luftwechselrate: 0.2/h (20% des Luftvolumens in einer Stunde austauschen)



Süd:
 Heizwärmebedarf: 227 W/m2 | 5 kWh/m2
 Heizspitze: 1001 W | 20 w/m2
 Luftwechselrate: 0.2/h (20% des Luftvolumens in einer Stunde austauschen)



West:
 Heizwärmebedarf: 318 W/m2 | 6 kWh/m2
 Heizspitze: 953 W | 19 w/m2
 Luftwechselrate: 0.2/h (20% des Luftvolumens in einer Stunde austauschen)

Konzept

Wichtigste Priorität ist es, dass allen Bewohnern ein möglichst behagliches Klima im Inneren der Gebäude geboten werden kann. Die erforderliche Energie, um die Behaglichkeit zu gewährleisten soll hauptsächlich und ausschliesslich aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden. Durch den hohen Glasanteil der Fassade haben die Gebäude hohe solare Warmegewinne, welche die Transmissions- und Lüftungsverluste ausgleichen. Im Innenausbau wird auf Betonoberflächen gesetzt, da Beton eine enorm hohe Wärmespeicherkapazität hat und so gut auf Temperaturschwankungen reagiert. So wird der Heizwärmebedarf in den Wintermonaten auf ein Minimum reduziert. Um im Sommerhalbjahr einer Überhitzung der Gebäude entgegenzuwirken, kann jedes Fenster mit ausenliegenden Senkrechtmarkisen, aus festem und dickem Stoff, verschattet werden. Zusätzlich sollten die Glasscheiben den g-Faktor 0.35 nicht überschreiten. Des weiteren wird mit einer schnell reagierenden Heizung und einer dezentralen Lüftung zusätzlich zur Behaglichkeit beigetragen. Es ist nur eine geringe Menge Fenster pro Wohnung manuell öffnbar, da ab einer gewissen Höhe ein enormer Wind- und Luftdruck besteht.

Grobdimensionierung von Heizleistung und Warmwasser

Dank der guten U-Werte von Wand und Fenster, sowie den hohen solaren Gewinnen, beträgt die Heizspitze für ein Regelgeschoss etwa 19.5 W/m². Bei einer Geschossfläche von ca. 400 m² über max. 18 Geschosse ergibt sich eine Maximalleistung von ca. 140.4 kW. So würde sich eine Wärmepumpe, welche 200KW Heizleistung erzeugt, eignen. So können in den Wohnungen jeweils Konvektoren mit 15W installiert werden. Der durchschnittliche, tägliche Warmwasserbedarf pro Person beträgt 40 Liter. Im ganzen Wohngebäude wohnen ungefähr 203 Personen. Für den Warmwasserbedarf Café und Bar rechnen wir mit 120 Liter pro Tag (60 Personen mit 2 Liter Warmwasserbedarf). Der tägliche Warmwasserbedarf beträgt somit ungefähr 8240 Liter. Um 1 m³ Wasser um ein Kelvin zu erwärmen werden 1.16KWh benötigt. Das Wasser muss auf 60°C um 45 °C erwärmt werden.

$$8.24m^3 \times 1,16KWh \times 45K = 430.13kWh$$

Eine Brandschutzabschottung wird alle zwei Geschosse in den Steigzonen vorgesehen.

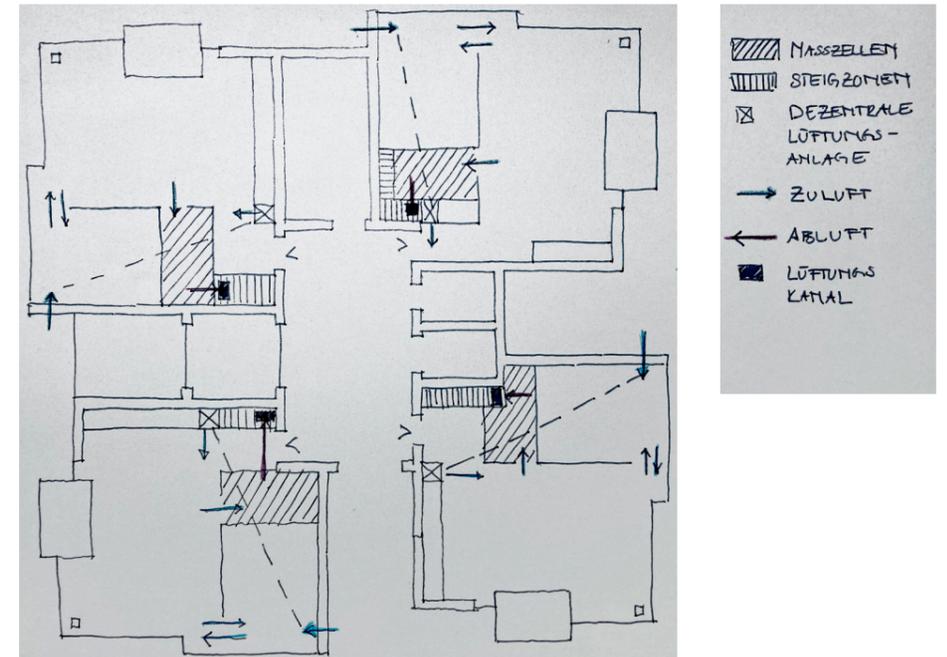
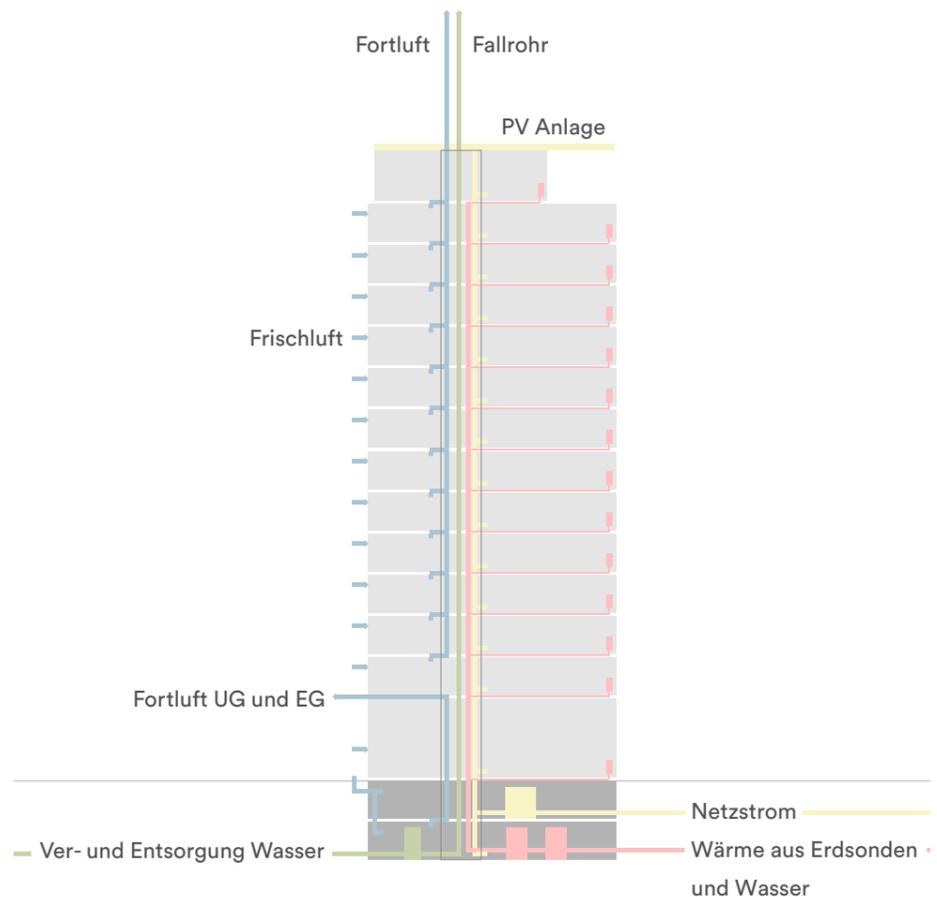
Technik

Aufgrund des hohen Anteils an Glas in der Fassade wird eine schnell reagierendes Heizsystem benötigt, welches auf Wetterumschwünge, Hitze- und Kältetage gut reagieren kann. Dafür geeignet sind Konvektoren im Sternsystem welche jeweils vor den festen Fensterbrüstungen installiert sind. Die Wärme wird aus der Erde und dem nahe gelegenen Bodensee gewonnen und mittels Energieträger Wasser zu den einzelnen Konvektoren befördert. Durch diese Technik wird auch zusätzlich das Warmwasser aufbereitet. Zur Unterstützung im Winterhalbjahr, zu den Heizspitzen, ist das Gebäude ausserdem an das Fernwärmenetz Kreuzlingen angeschlossen.

Es wird keine Kühlung des Gebäudes vorgesehen. Dies soll über die kontrollierte Lüftung geschehen. In jeder Wohnung wird in einem Schrankelement eine Lüftung installiert welche eigenständig funktioniert. Die Zuluft wird über die Fassade angesaugt und über Dach entsorgt. Lüftungsquerschnittberechnung:

$$7800m^3 / (6 \times 3600) = 0.36m^2$$

Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach versorgt das Gebäude mit Strom. Zusätzlicher Strom wird aus dem Netzstrom bezogen.



Ver- und Entsorgungskonzept

Das Wohnhochhaus beinhaltet vier Steigzonen, welche einen durchschnittlichen Querschnitt von 1.13m² aufweisen. Die Wohnungsgrundrisse sind so konzipiert, dass die Bäder und Küchen möglichst nahe an der Steigzone angeordnet sind, um die Rohrführung in der Betondecke so kurz wie möglich zu halten. Die Steigzonen verlaufen senkrecht durch das ganze Gebäude. Im Keller befindet sich das Technikgeschoss, in dem alle notwendigen Apparaturen Platz finden.

Sanitäre Anlage

Um die Wasserversorgung in der Vertikalen des Hochhauses zu gewährleisten, sind drei Druckstufen notwendig. Druckerhöhungspumpen verhindern, dass der Wasserdruck auch in den obersten Geschossen den Mindestfliesswasserdruck von 1bar erreicht werden. Für die Wasserverteilung auf dem Stockwerk ist das 2-Rohrzirkulationssystem „Pipe in Pipe“ vorgesehen. Die Vorteile dieses Systems sind die minimale Speicherentladung, kleiner Energiebedarf, sicheres Temperaturniveau und wenig Platzbedarf. Durch die ständige Zirkulation des Wassers wird der Keimbildung stark entgegengewirkt. Das Abwasser der Wohnungen wird direkt mit einem Nebenlüftungssystem abgeführt. So wird eine ausreichende Entlüftung sichergestellt.

