

MUSTERHAUS MAINFRANKEN

Der Mensch im Zentrum des Wohnens

innerhalb der thermischen Hülle und seiner Umwelt

Prolog

Das Musterhaus Mainfranken ist ein Wohnhaus für eine Vielzahl von Menschen. Es steht beispielhaft für einen nachhaltigen Wohnbau von heute für Generationen von morgen. Das Bewusstsein über die soziale Entwicklung des Menschen ist nicht nur Bestandteil der Baustatik, durch die Möglichkeit die Wohnbereiche Generationen übergreifend anzupassen. Selbstverständlich ist die Gesamtkonzeption dieser Lebensräume durchgängig barrierefrei. Neben dem sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz bildet die Baukonstruktion – nicht zuletzt inklusive des gebäudeintegriertem Wärmereservoirs – die Grundlage für eine ganzheitliche Gebäudesystemtechnik.

Wohl wissend um die Bedeutung dieses Zusammenspiels: von Baukonstruktion und Anlagentechnik, präsentiert das Musterhaus als Ouvertüre einer Serie von Wohnhäusern für Menschen das Musterhaus Mainfranken.

Baukonstruktion und thermische Hülle

Die massive Bauwerkskonstruktion besteht aus einem zweischaligem Mauerwerk aus Ziegelmauersteinen und Wärmedämmverbundsystem. Der hochwertige Ziegel genügt allen statischen Anforderungen des Bauwerks und bildet eine solide Basis bezüglich des Wärmeschutzes und der Wärmespeicherkapazität der Außenwände für den bewohnten Raum. Durch den Aufbau der Außenmauern mit einem Wärmedämmverbundsystem wird nicht nur der Wärmeschutz optimiert, sondern auch die massiven Bauteile der Außenmauer als Wärmespeichermasse genutzt, was der Positionierung von Wandflächenheizungen an den Außenwänden entgegenkommt bzw. dadurch unterstützt wird. Die Wärmeverteilung entspricht aufgrund dieses Maueraufbaus einer passiven Bauteiltemperierung mit der Begrenzung des Wärmestroms nach Außen.

Die transparenten Flächen der Fenster sind wohl proportioniert und ermöglichen durch die Versetzung nach Außen neben den konstruktionsbedingten Anforderungen, einerseits eine hohe Tageslichtausbeute für jeden einzelnen Wohnraum und andererseits die Möglichkeit von tiefen Fensterbänken im Wohnraum. Verschattung und Reduzierung des Lichteinfalls wird durch die vorgesetzten Fenster somit vermieden. Für den Sommerlichen Wärmeschutz und zur Verdunklung werden Rollos vorgesetzt, welche über die Gebäudeleittechnik gesteuert werden. Die Bedienung erfolgt über Handbetätigung per Tastendruck auf einem Bedienplateau. Auf diese Weise kann eine Überhitzung des Wohnraums im Sommer vermieden und eine Nutzung passiver Sonnenenergie im Winter dennoch ermöglicht werden. Manuell kann jederzeit individuell in das hinterlegte Steuermanagement eingegriffen werden.

Die Obergeschoss- und die Erdgeschosswohnungen werden mit vorgesetzten (thermisch entkoppelten) Balkonen ausgestattet, während die Wohnung im Untergeschoss eine Terrasse erhält.

Wasser und Wärme

Die Ressource Wasser wird im Musterhaus Mainfranken vielfältig genutzt. Die Versorgung mit dem Nahrungsmittel Trinkwasser wird auf das notwendige beschränkt und hygienisch einwandfrei dem Menschen bereitgestellt. Wasser, das nicht unmittelbar dem Menschen dient, wie z.B. Wasser für die Toilettenspülung, Urinale, und andere Nutzwasser, werden über eine Zisterne als Grauwasser bereitgestellt. Die Zisterne befindet sich außerhalb des Gebäudes und wird von der Dachflächenentwässerung gespeist. Ebenso wird Nicht-Trinkwasser als Wärmespeicher und –Wärmetransportmedium verwendet, wie es der Tradition der wassergeführten Zentralheizungsanlage entspricht. Jedoch wird auch der Qualität von Heizungswasser eine hohe Bedeutung zugemessen und entsprechend behandelt, um das Wasser als Wärmeträgermedium zu optimieren.

Sowohl in der sanitären, als auch in der heizungstechnischen Anlagentechnik wird auf die homogene Zusammenstellung von Rohrleitungsmaterialien und Armaturen gesetzt. Die Heizungsrohrleitungen bestehen komplett aus Kupfer, Armaturen und Verbindungsbauteile aus Rotguss; die Sanitärrohrleitungen aus Mehrschichtverbundrohr, Armaturen und Verbindungsbauteile aus Rotguss. Die Entwässerungsleitungen bestehen vollständig aus Gussrohren für die Entwässerung von Wohngebäuden.

Verteilung und Bereitstellung

Die Trinkwassererwärmung erfolgt über wohnungszentrale Frischwasserstationen als Bestandteil der Übergabestation in allen Wohnungen. Ebenso erfolgt die Verteilung der Wärmeübertragung an die Raumluft von den wohnungszentralen Übergabestellen mittels Niedrigtemperatur mit maximal 35°C für Wandflächenheizungen, Fußbodenheizung und Konvektoren, sowie Mitteltemperatur von maximal 50°C für den eventuellen Badehandtuchheizkörper. Jede Übergabestelle wird mit Heizungsvor- und Heizungsrücklauf, Kalt-Trinkwasser und Grauwasser versorgt.

Die Wärmeübertragung an die Raumluft erfolgt primär über Wandflächenheizungen (Erdgeschoss- sowie Untergeschosswohnungen) und Niedrigsttemperaturkonvektoren (Obergeschosswohnungen) mit einer Auslegungstemperatur von maximal 35°C. Lediglich die Badezimmer werden mit Fußbodenheizung zur Grundlastabdeckung ausgestattet. Der individuelle Wärmekomfort wird mit einem eventuellen Handtuchheizkörper durch höchste Regelgüte bei einer Vorlauftemperatur von maximal 50°C sichergestellt. Die Regelung erfolgt – abgesehen vom Radiator in den Badezimmern – über Raumthermostate, die im Schalterprogramm angeordnet und über die Gebäudeleittechnik, als auch manuell gesteuert werden.

Die transparenten Flächen sind entsprechend einer maximalen Tageslichtausbeute angeordnet. Verschattungseinrichtungen vermeiden Überhitzung der Wohnräume durch Wärmeeinstrahlung; im Winter kommt die hohe Regelgüte der Wärmeübertragung an die Raumluft einer effizienten passiven Solarnutzung entgegen. Individuelle Lichtszenengestaltung wird über die Gebäudeleittechnik realisiert. Dabei werden die Lichtquellen ausschließlich zur Lichterzeugung und nicht zur Wärmeerzeugung genutzt. In untergeordneten Räumen und Durchgangsbereichen werden Bewegungs- bzw. Präsenzmelder eingesetzt.

Nutzung von Solar- und Umweltwärme

Der Ausgleich witterungsbedingter Wärmedefizite und die Erwärmung des Trinkwassers, wird durch maximale passive und aktive Solarnutzung sowie durch den Arbeitsprozess einer Wärmepumpe sichergestellt. Um ganzjährig Solarwärme auch mit sehr niedrigen Temperaturen effizient nutzen zu können wird ein gebäudeintegriertes Wärmereservoir solarthermisch beladen, um somit als unnatürliche Wärmequelle für eine Wärmepumpe bereit zu stehen. Die Wärmepumpe speist zwei Heizungspufferspeicher auf unterschiedliche Bereitstellungstemperaturen für die Wohnwärmeversorgung. In den Sommermonaten wird der Bereitschaftsspeicher für die Trinkwassererwärmung ausschließlich solarthermisch gespeist. Zur solaren Heizungsunterstützung genießt der Bereitschaftsspeicher für die Wärmeübertragung an den Raum Priorität.

Raumluftqualität und Wärmerückgewinnung

Der Schutz der Bausubstanz und die Förderung der Gesundheit der Bewohner stehen im Mittelpunkt zur Konzeptplanung der Wohnungslüftungsanlagen. Die Wärmerückgewinnung aus der Abluft und somit die Reduzierung der Lüftungswärmeverluste sind ein weiterer Vorteil. Neben der Wärme wird auch Feuchte zurück gewonnen, um ein Absinken der Raumluftfeuchte zu vermeiden. Die Steuerung der Wohnungslüftungsanlagen im Musterhaus Mainfranken erfolgt bedarfsorientiert in Abhängigkeit von Raumluftfeuchte und CO₂-Belastung. Es ist ein grundsätzliches Anliegen das Wohl des Bewohners durch ausreichende Sauerstoffzufuhr und Entsorgung von Raumluftbelastungen sicher zu stellen und das Wohlfühl nachhaltig zu fördern.

Die Lüftungsgeräte befinden sich für sämtliche Wohnungen im Dachgeschoss als Lüftungszentrale. Die Lüftungskanäle werden im Dachgeschoss, in Installationsschächten und auf den Rohbodendecken verlegt.

Um im Winter solare Wärme direkt an die Raumluft übertragen zu können, wird das solarthermische Kollektorfeld an der Südfassade als Solar-Luftkollektor ausgeführt. Somit wird im Winter (bei niedrigem Sonnenstand) solare Wärme nicht erst zur Bereitstellungstechnik geführt, sondern unmittelbar auf die Zuluft übertragen, um diese wohltemperiert direkt an den Raum zu übertragen.

Im Sommer wird die solare Wärme über einen Luft-Wasser-Wärmetauscher in die Bereitstellungstechnik zur Trinkwassererwärmung geführt.

Auch wenn eine Kühlung der Wohnräume im Sommer kaum nötig sein wird, ist eine optionale Kühlung über die Zuluft möglich (sogenannte Nachtkühlung).

Elektroinstallation und Gebäudeleittechnik

Die Unterverteilungen der Elektroinstallation befinden sich ebenfalls innerhalb der Übergabestationen in den Wohnungen. Hier befinden sich auch sämtliche Schaltaktoren und Komponenten der EIB-Technologie. In den Nachtstunden wird eine Spannungsfreischaltung aktiviert. Neben einer Alarmanlage befinden sich auch eine Rauchmeldeanlage sowie weitere Komfort-, Sicherheits- und Effizienzeinrichtungen in der Gebäudeleittechnik integriert.

Neben sämtlichen Medienanschlüssen befindet sich auch eine Netzwerkverkabelung in jeder Wohnung.

Objektbetreuung und Datenerfassung

Die Anlagendaten werden in ihren sämtlichen Parametern (Wohnwärme, Raumluftqualität, Bereitstellungstechnik, Nutzereinflüsse, usw.) erfasst, gespeichert und ausgewertet. Zielsetzung ist die langfristige Erstellung von realistischen Nutzerprofilen. Dies gilt auch für den Vergleich unterschiedlicher Wärmeübertragungssysteme wie sie im Musterhaus Mainfranken ihre Anwendung finden. Ebenso wird aber die Raumluftqualität und die Verbräuche inklusive Befragungen der Bewohner erfasst und ausgewertet.

Des Weiteren werden Wartungsleistungen im Detail definiert und unterliegen der Kontrolle zum Zweck der nachhaltigen Anlagenoptimierung während des Betriebs.