



Der um eine alte Blutbuche gelegte monolithische Betonbaukörper ist in einen weich modellierten parkartigen Freiraum gebettet (Foto: Rainer Retzlaff)

HEIZUNG, KÜHLUNG, SCHALL

Einfamilienhaus in Kempten

Wohnhaus in Kempten

Das Ende 2011 fertig gestellte Wohnhaus L15 befindet sich in einem ruhigen Wohngebiet in der Nähe des Stadtzentrums von Kempten. Die Planung stammt vom Kemptener Büro F64 Architekten. Das zu realisierende Raumprogramm war verbunden mit dem Wunsch, von möglichst vielen Aufenthaltsräumen aus einen direkten Zugang zum Garten zu erhalten und gleichzeitig das familiäre Zusammenleben in einem großzügigen Zentralraum zu konzentrieren. Unter Ausnutzung des um ein Geschoss ansteigenden Geländes wurde ein zweigeschossiges Gebäude entwickelt, das diese Qualität neben dem Hauptwohnraum auch allen Kinderzimmern, dem Gästebereich und der Lese- und Spiegelgalerie bietet.

Materialität

Das Gebäude ist vollständig aus kerngedämmten Betonwänden als Halbfertigteilkonstruktion ausgeführt. Dabei blieben äußere und innere Wand- und Deckenflächen weitgehend sichtbar. Während die anthrazit beschichteten Fenster einen zurückhaltenden Kontrast zu den Betonflächen zeigen, signalisiert die Eingangs- und Garagentornische durch ihre Eichenholzoberfläche die besondere Funktion. Das präzise ausformulierte Fugenbild der äußeren Betonflächen erklärt die Konstruktionsart aus vorfabrizierten Bauteilen.

Um ein gewisses Maß an Installationsflexibilität während der Bauzeit zu erhalten, bestehen die Innenwände aus glatt verputzten Ziegelwänden. Zusammen mit den weißen Einbaumöbeln und den weißen Innentüren ergibt sich ein differenziertes Wechselspiel mit den Betonflächen. Im Erdgeschoss sind die Böden fugenlos mit dunkel eingefärbtem Zement beschichtet. Im Obergeschoss korrespondieren Eichenholzdiele und Eichenholzfenster mit den Betonflächen.

Energie- und Haustechnikkonzept

Die Energie wird mit einer Sole/Wasserwärmepumpe mit Erdsonden (2 x 110 m Länge) erzeugt. Die Wärmeübergabe erfolgt in angenehmer Strahlungswärme durch die thermische Aktivierung der sichtbaren Betondecken. Zur Optimierung wurden die Rohrregister bereits im Werk in die untere Lage der Halbfertigteilplatten eingelegt (Rudolph Green Code Klimadecke). Im Sommer kann dieses System auch zur Kühlung herangezogen werden.

Eine hochwärmegeämmte Gebäudehülle und eine kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ergänzen das Energiekonzept. Die Anforderungen zum KfW-EH 70 werden deutlich unterschritten.

Rudolph Audiotherm-Decke

Für die akustische Raumwirkung spielt die Nachhallzeit eine wichtige Rolle. Sie wirkt sich unmittelbar auf die Sprachverständlichkeit aus. Als innovative Konstruktion wurden daher zur Verbesserung der Raumakustik in der großen Halle Reapor®-Absorberstreifen in die vorgefertigten Deckenelemente integriert (Rudolph Audiotherm-Decke). Diese hocheffektiven Schallabsorberstreifen bestehen aus Reapor®, das aus 100 % recycelbarem Blähglasgranulat gewonnen wird. Das Granulat wird in einem patentierten Verfahren erst in Plattenform gebracht und anschließend in einem Ofen versintert, wobei sich die Sinterhalse ausbilden, die für die akustischen Eigenschaften verantwortlich sind. Auch die mechanischen Eigenschaften bringen Vorteile. Der rein mineralische Werkstoff ist faserfrei, feuchteunempfindlich, nicht brennbar und unterliegt keiner hygroskopischen Ausdehnung. Entwickelt wurde der Werkstoff Reapor® in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP.



Die glatte Gebäudehülle ist durch großformatige Fensteröffnungen und Volumenausschnitte zum Eingangsbereich, zur Terrasse und Loggia gegliedert (Foto: Rainer Retzlaff)



Der Hauptwohnraum öffnet sich zum Garten, gleichzeitig konzentriert sich hier das familiäre Zusammenleben (Foto: Rainer Retzlaff)

Physikalische Wechselwirkung

Der gleichmäßige Einbau der Absorberstreifen sorgt für eine Oberflächenstruktur, durch die eine optimale Schallabsorption im Raum erzielt wird. Mit dem regelmäßigen Wechsel von Absorber und Beton in der Deckenoberfläche wird die thermische Funktionsfähigkeit des Elements kaum beeinträchtigt. Die weitgehend frei liegende Betonoberfläche garantiert ungehinderten Strahlungsaustausch sowohl im Heiz- wie auch im Kühlfall. Bei Audiotherm werden höchstens 20 % der Deckenfläche durch Schallabsorber abgedeckt, und dennoch sind bis zu 70 % der erforderlichen Schallabsorption im Raum erreichbar. Audiotherm-Technologie bringt verschiedene physikalische Wirkungsweisen (Reflexion, Beugung und Absorption von Schallwellen) miteinander in Wechselwirkung. Die gewünschte Schallabsorption wird durch Absorptions- und Überlagerungseffekte erreicht.

Konstruktive Aspekte

Bei den Audiotherm-Deckenelementen handelt es sich um großflächige, armierte Decken-Halbfertigteile. Sie dienen zusätzlich als verlorene Schalung. An der Baustelle werden sie direkt auf Wände und Montagejoche gesetzt. Die Oberseite hat eine aufgeraute Betonfläche, wodurch sich der örtlich aufgetragene Überbeton so verbindet, dass ein monolithischer Endzustand gewährleistet wird. Statisch wirkt die

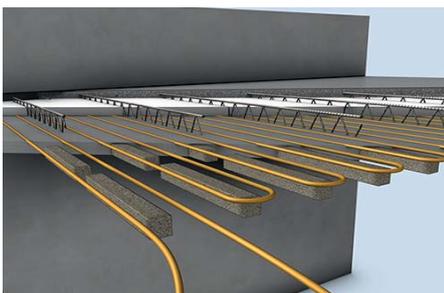
Decke wie eine gegossene Ortbetondecke. Die Audiotherm-Decke ist nach dem Aufbringen einer Tapete oder einem airless-Farbauftrag nicht mehr von einem klassischen Deckenelement zu unterscheiden.

Heizung und Kühlung

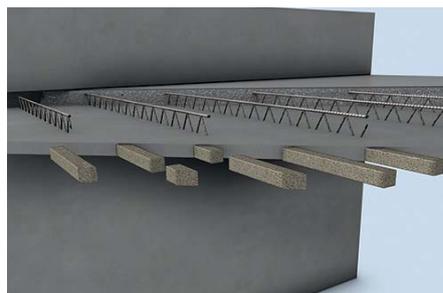
Neben guter Akustik ist angenehmes Raumklima von zentraler Bedeutung für das Wohlbefinden. Klimatisierung durch Strahlungsaustausch stellt hier das Optimum dar. Die eingelegten Heiz- und Kühlregister der Audiotherm-Decke sorgen bei geringsten Luftströmungen und Staubverwirbelungen für indirektes Temperieren der Raumluft in natürlicher, gesunder und angenehmer Form.

Konventionelle akustische Systeme (z.B. abgehängte Lösungen) schränken den Wirkungsgrad thermoaktiver Deckensysteme nachhaltig ein und wirken trotz höheren Materialeinsatzes weit weniger effektiv. Darüber hinaus beanspruchen sie zusätzlichen Raum bzw. Aufbauhöhe (in der Regel ca. 20-30 cm). Bei Audiotherm hingegen bleibt der schlanke Aufbau erhalten. Das bedeutet: deutlicher Nettoraumgewinn, glatte Deckenuntersichten, effektive und angenehme Raumklimatisierung, niedrige Vorlauftemperaturen zum Heizen, verbunden mit kurzer Reaktionszeit und damit signifikanter Einsparung bei den Energiekosten.

Stephan Walter



Rudolph Green Code® Audiotherm-Decke: Zwischen Überbeton und vorgefertigtem unterem Deckenelement sind Gitterträger mit Reapor®-Absorberstreifen, Dämmkörper sowie Heiz- und Kühlleitungen integriert



Rudolph Green Code® Audiotherm-Decke: Mit Reapor®-Absorberstreifen werden bis zu 70 % der erforderlichen Schallabsorption im Raum erreicht



Reapor® besteht aus 100 % recycelbarem Blähglasgranulat