

Integrale Sanierung und Erweiterung des Kindergartens Hintermatt in Schopfheim-Fahrnau auf Passivhausniveau

Projektbeschreibung

Ausgangssituation:

Der im Jahr 1977 gebaute Kindergarten Hintermatt wurde für die Kleinkindbetreuung aufgestockt und der Bestand gleichzeitig energetisch saniert. Der Kindergarten befand sich bis auf die Erweiterung um einen Gruppenraum auf dem Stand des Jahres 1977.

Unsere Zielsetzung:

Umsetzung eines integralen und innovativen Sanierungs- und Energiekonzeptes, um Verantwortung zu tragen, gegenüber den zukünftigen Anforderungen im Bereich Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sowie gegenüber den zukünftigen Nutzern, Kindern zwischen 1 – 6 Jahren, die die nächsten Jahrzehnte das Gebäude weiter nutzen werden.

Planerische Aspekte:

Im Bestand wurden diverse Umbaumaßnahmen ausgeführt, primär im Eingangs- und Küchenbereich.

Die Mehrzweckfläche im Erdgeschoss, in der sich die Garderobe befindet, wurde zu einem zentralen Atrium umgebaut. Dieses von oben belichtete Atrium erfüllt die Funktionen als kommunikatives Zentrum, es versorgt die angrenzenden Räume mit Tageslicht und bildet eine Pufferzone für eine nachhaltige Heiz- und Lüftungskonzeption durch solare Erträge.

Innerhalb dieses Atriums erfolgt die Erschließung des Obergeschosses über eine einläufige Treppe, welche am zentralen Umgang endet, der das Atrium im Obergeschoss dreiseitig umschließt. Alle Haupt- und Nebenräume dieses Geschosses sind über diesen Umgang auf kurzem Weg erreichbar. Die beiden Gruppenräume mit integriertem Ruhebereich sind nach Südosten und Südwesten ausgerichtet. Die Waschräume und die WC-Anlage wurden so angeordnet, dass sie von den Gruppenräumen aus leicht und auf kurzem Wege erreichbar sind. Die Garderobe wurde als offener Bereich nahe dem Treppenaufgang konzipiert. Auf der gegenüberliegenden Seite des Atriums befinden sich der Aufenthaltsraum für das Personal mit integrierter Teeküche, sowie direkt angrenzend die Personal-WC's und ein Hauswirtschaftsraum. Durch die gewählte Pultdachform mit den ansteigenden Raumhöhen entstehen innenräumlich wechselnde Raumvolumen und Raumwirkungen, welche speziell im Bereich der Gruppenräume vielseitig genutzt werden können, was auch aus pädagogischer Sicht empfohlen und gewünscht wird. Die spielerische Form des Daches soll zudem die für Kinder eine beabsichtigte Förderung der Fantasie mit sich bringen, sowohl im Innenraum als auch in der Aussenbetrachtung.

Energetisches Konzept:

Die vorhandenen Aussenwände bleiben erhalten und wurden mit transparenter Wärmedämmung (TWD), die gleichzeitig als Luftkollektoren für die Luftvorwärmung genutzt werden, energetisch verbessert. Mit der vorgewärmten Zuluft kann auf einen Frostschutz bei der Wärmerückgewinnung verzichtet werden. Die Aufstockung wurde mit einer Holzständerkonstruktion realisiert, die ebenfalls mit der gleichen TWD mit Luftkollektoren ausgerüstet ist. Das Dach wird hochwertig isoliert, so dass der Energiebedarf klein ist.

Das Dach ist so geplant, dass eine hohe Tageslichtleistung im Winter erreicht wird. Für eine hohe Albedo (Reflexion der Sonnenstrahlung auf die Fensterflächen und Solarkollektoren im Pultdachversatz) wird Titanzink für die Dachdeckung eingesetzt.

Als Energiequellen werden thermische Solarkollektoren mit hoher Albedo über die Dachfläche für das Brauchwasser und die Heizungsunterstützung sowie Luftkollektoren vor den Fassaden und vier Erdsonden verwendet. Die erforderlichen Temperaturen für die Heizung werden mittels Wärmepumpe mit hoher Leistungszahl(Effizienz) erzeugt.

Das vorgegebene Budget erzwingt eine minimierte Auslegung der Solarsysteme und der Geothermie, so dass Reserven zur sicheren Funktion mit einem sehr guten Energiemanagement erreicht werden. Das spart Investitionskosten und liefert eine einfach übertragbare Lösung für weitere Systeme. Es geht um das Zusammenspiel von Luftkollektoren in Verbindung mit der Wärmerückgewinnung, der Solaranlage und der Geothermie sowie den internen Warmelasten durch die Kinder etc.

Mit den getroffenen Massnahmen wird der Energiebedarf auf Passivhausniveau gebracht. Dafür ist ein Energiemanagement erforderlich, welches im Sommer eine gute Behaglichkeit in den Räumen erzeugt und gleichzeitig die Erdsonden regeneriert, damit im Winter ausreichend Wärmeenergie mit hoher Effizienz zur Verfügung steht.

Zur weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades wird ein geschlossener Kreislauf im Heiz- und Erdsondensystem verwendet. Das ermöglicht die einfache direkte Kühlung mittels Erdsonden und verbessert so den Strombedarf für Zirkulations-Pumpen und Wärmepumpe. Die Massnahmen sind platzsparend, da mit einem zusätzlichen Aussenwandaufbau von 10 cm ein Vollwärmeschutz mit ca. 25 cm ersetzt wird. Die Dimensionierung ist im Vergleich zur Standardauslegung für regenerative Systeme ca. 1/3 kleiner, sonst wäre es von den Kosten her nicht machbar. Mit einem sehr guten Energiemanagement, das auch die Wetterdaten und Wetterprognose nutzt, soll die minimierte Anlage in eine stabile Funktion gebracht werden. Wenn die Entwicklungskosten einmal getätigt sind, ist das Management in den Kosten vergleichbar mit herkömmlichen Regelungen und so können zukünftig die Investitionen für Energieeinsparmassnahmen durch fehlende Überdimensionierung um ca. 1/3 reduziert werden.

Die getroffenen Massnahmen schonen den Bestand und bringen den Energiebedarf auf Passivhausniveau ($13 < 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$). Dieser Wert wurde mittels dynamischer Simulation ermittelt, der Nachweis nach EnEV liefert einen ca. 5 mal so hohen Wert von ca. $65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Der Ausgangszustand liegt mit dem real gemessenen Verbrauch bei $68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Wird die realitätsnahe dynamische Simulation als Basis genommen, wird eine Einsparung an klimaschädigenden Stoffen/Schadstoffen von ca. **80 %** alleine durch die Energiebedarfsminderung erreicht, bei gleichzeitig annähernder Volumenverdoppelung des Gebäudes. Da die Heizenergie mittels thermischen Solarkollektoren und Geothermie mit Elektrowärmepumpe bereit gestellt wird, werden die Schadstoffe hier nochmals um mehr als 50 % reduziert. Die angepasste Optimierung der Komponenten in Verbindung mit einem Energiemanagementsystem, die ein optimiertes Zusammenspiel sicher stellt, kann bei allen Sanierungen mit gleichem Kostenaufwand ein deutlich besseres Ergebnis bei der Einsparung von klimaschädigenden Stoffen/Schadstoffen erreicht werden.

Das Projekt wurde in den Innovationsfond für Klima- und Wasserschutz 2012 der Badenova aufgenommen, wodurch das Gebäude bis Ende 2013 einem intensivem Monitoring unterzogen werden kann, was die Effizienz und somit den Nachweis der einzelnen Massnahmen belegen wird, und ggfs. eine Optimierung ermöglichen.