

Neuentwicklung des Sandwichquerschnitts

Integrale Planung und Ausführung für energieeffiziente Gebäude

Das Errichten von Gebäude bedeutete lange Zeit, mit möglichst geringen Material- und Lohnkosten ein Tragwerk aufzustellen, welches den Einwirkungen standhält. Mit diesen einfachen Worten wurde die seinerzeit alleinige Funktion des tragenden Bauteils beschrieben. Erst im Verlauf der letzten Jahre kamen weitere Funktionen dazu, die das Bauteil ergänzend erfüllen muss. Dazu gehören insbesondere die Anforderungen der Bauphysik und die heutige Notwendigkeit, energieeffizient zu bauen. Diese Themen stehen heute bei der Planung von Gebäuden neben der Tragfähigkeit im Vordergrund.

Es hat sich auch unter den veränderten Anforderungen gezeigt, dass die zusätzlichen Funktionen nicht nur einfach in additiver Weise dem Bauteil zu zuordnen sind. Es bedarf vielmehr neuer Konzepte für entsprechende Bauteile, um die gestellten Anforderungen optimal zu erfüllen.

Eines dieser neuen Konzepte betrifft die Neuentwicklung des Sandwichquerschnitts. Die Plattenelemente mit dem Sandwichquerschnitt bestimmen maßgeblich

die heutige von dem Energiegedanken geprägte Bauweise. Ohne die Funktionen der Tragfähigkeit zu einschränken, ermöglicht es der Sandwichquerschnitt zusätzlich, den Anforderungen der Haustechnik optimaler zu entsprechen.

BAUTEILAKTIVIERUNG FÜR ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE

Die Klimatisierung von Gebäuden erfolgt unter den Aspekten der Energieeffizienz mit einer flächigen Verteilung der thermischen Energie. Da die Kühlung heute die gleiche, wenn nicht sogar die größere Bedeutung als die Heizung einnimmt, kommt für die flächige Anordnung aus wirtschaftlichen Gründen nur die Deckenfläche in Betracht. Unter diesen Vorgaben hat sich die wassergeführte thermoaktive Bauteilaktivierung einen festen Platz in der Gebäudetechnik erobert. So kommen die Autoren [1] in ihrem neuesten Buch zu dem Schluss, dass die Bauteilaktivierung Bestandteil der energieeffizienten Gebäude ist.



Montage der unteren Schale der Platte



Deckenhohlraum zwischen den tragenden Rippen für die Montage der Haustechnikleitungen



Versorgungsleitungen verlaufen geordnet durch die Öffnungen der Rippen



Die kompletten Haustechnikkomponenten im Deckenhohlraum

Geht man bislang bei der thermischen Bauteilaktivierung noch von einem Vollbetonquerschnitt aus, ermöglicht die Anordnung der wassergeführten Rohrleitungen innerhalb einer der beiden Schalen des Sandwichquerschnitts deutlich höhere Leistungen und insbesondere eine sehr viel schnellere Reaktionszeit. Damit werden die Defizite der klassischen Bauteilaktivierung mehr als kompensiert. Eine kleinzellige Einzelraumregelung wird damit überhaupt erst möglich, und damit steigt der Komfort an die thermische Behaglichkeit für den individuellen Nutzer der Räumlichkeiten.

INTEGRALE PLANUNG MIT SANDWICHQUERSCHNITT

Mit der Verbreitung der Bauteilaktivierung ist die Planungspraxis zu der „integralen Planung“ übergegangen, indem das Zusammenspiel zwischen Architektur, Bauphysik und Anlagentechnik [1] bedarfsgerecht abgestimmt wird. Ziel ist es, eine hohe Nutzungsqualität zu bieten, den Primärenergiebedarf für die Energiedienstleistungen Heizen, Kühlen, Lüften und Beleuchten zu reduzieren. Um die integrale Planung zu optimieren und das Zusammenspiel der Planungsverantwortlichen zu erleichtern, braucht es passende neue Produkte, be-



Passgenaue Platte für die obere Abdeckung mit den Öffnungen für den Schubverbund



Montage der oberen Platte mit Abstützung auf den Rippen



Vorgefertigte untere Platte, bereit für die Montage

ziehungsweise neue Bauprozesse. Das neu entwickelte Produkt der Fertigteildecke mit Sandwichquerschnitt unterstützt die neu etablierte Planung, beziehungsweise auch die passende Ausführung. Der gewichtsreduzierte Querschnitt spart Material und reduziert damit bereits den Primärenergieverbrauch. Die wassergeführten Rohrleitungen in der unteren Schale erzeugen mit geringem Energieaufwand ein behagliches Raumklima, sowohl in den kalten Wintertagen als auch in den heißen Sommertagen. Die Notwendigkeit, Wohnungen beziehungsweise Gebäude kontrolliert zu be- und entlüften und aus der Abluft Energie zu gewinnen, führt zu gezielt angeordneten Lüftungsleitungen. Diese Leitungen müssen jedoch innerhalb des Deckenquerschnitts angeordnet werden, da unterhalb der Decke wegen der erforderlichen thermischen Energieübertragung kein Platz mehr vorhanden ist. Die deshalb im Bauteil integrierten Lüftungsleitungen können sehr koordiniert und ohne Einfluss auf die Tragfähigkeit der Decke in dem Deckenhohlraum angeordnet werden. Entsprechend geplante Öffnungen in den tragenden Rippen ermöglichen eine reibungslose Verlegung von Zu- und Abluftleitungen. Die geplanten Öffnungen sind so dimensioniert und angeordnet, dass ausreichend Platz für die Leitungen vorhanden ist, aber die Schubtragfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Mit dem neuen Konzept für Deckenplatten mit Sandwichquerschnitt ist eine neue Generation von Betondecken entstanden, die als multifunktionale Betondecken [2] den heutigen Anforderungen an die vielfältigen Aufgaben gerecht werden. Die Entwicklung hat über Jahre zu dem heute verfügbaren Produkt Ceiltec geführt.

ZUSAMMENSETZUNG DES SANDWICHQUERSCHNITTS

Der Zusammenbau einer Decke mit Sandwichquerschnitt lässt sich idealerweise mit einer Fertigteilkonstruktion umsetzen. Die untere Platte des Querschnitts wird mit den verbindenden Rippen vorgängig im Fertigteilwerk produziert. Die Rippen weisen bereits standardmäßig die Öffnungen für die Durchführung der Leitungen auf. Anschlusselemente für die spätere Verbindung mit der oberen Platte ragen aus der Rippe hervor. Die wasserführenden Rohrleitungen werden im Werk präzise in die untere Schale integriert. Deren Anschluss für die Weiterleitung zum Verteiler endet im Deckenhohlraum.

Sobald die untere Platte bauseitig versetzt ist, werden unmittelbar anschließend sämtliche Leitungen an die vorhandenen Anschluss beziehungsweise Koppelstellen angeschlossen. Gemäß der Planung werden die Leitungen innerhalb des Hohlraums und durch die Öffnungen der Rippen verlegt und zu den Sammelpunkten innerhalb oder außerhalb der Deckenkonstruktion geführt. Jetzt besteht noch die Möglichkeit, die Leitungen auf Dichtigkeit zu prüfen, indem diese mit Luft abgedrückt werden. Aus statischer Sicht werden die Fugen zwischen den Platten noch vergossen.

Nach diesen Vorgängen wird die obere Platte auf die Rippen der Deckenkonstruktion aufgesetzt. Individuelle Distanzelemente auf den Rippen gewährleisten eine ebene obere Schale. Versorgungsleitungen aus der oberen Schale werden an den Fugen nun noch an die im Deckenhohlraum vorgerüsteten Leitungen angeschlossen. Nach dem Ausrichten der oberen Platten, werden deren Fugen zur Nachbarplatte verfüllt. Nach-

dem die Öffnungen für den Verbund der oberen Platte mit der Rippe vergossen sind, ist die schubfeste Verbindung von unterer mit oberer Platte sichergestellt. Der Sandwichquerschnitt wirkt nun als eine Einheit für die Aufnahme der Einwirkungen aus Last.

Die einzelnen Plattenelemente greifen in der Regel noch in einen umlaufenden Ringbalken ein, der zur Sicherung der Scheibenwirkung mit Ortbeton vergossen wird. Aus der klassischen Betondecke mit Schalung, Bewehrung und Einbauteilen wird eine Montagekonstruktion. Die für die Haustechnik relevanten Elemente sind bereits werkseitig vorgerüstet und müssen vor Ort nur noch verbunden beziehungsweise verlängert werden. Die Montage der Decke als tragendes Element erfolgt parallel mit der Montage der Elemente für die Anlagentechnik. Die integrale Planung findet ihre konsequente Fortsetzung in der Ausführung.

AUSFÜHRUNG VON DECKENELEMENTEN MIT SANDWICHQUERSCHNITT

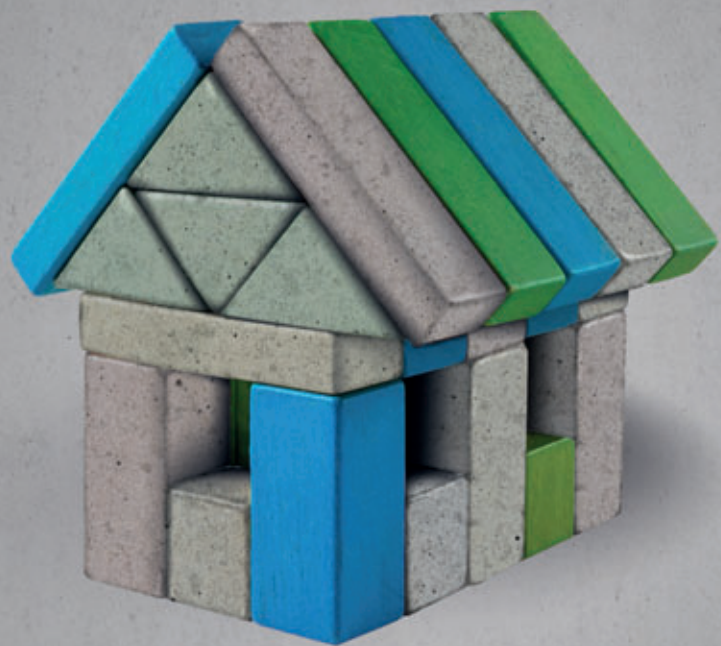
Dank der Vorfertigung aller tragenden Elemente und die Integration der Haustechnikkomponenten im Fertigteilwerk erfolgt deren Montage auf der Baustelle sehr rasch. Parallel mit der Montage der unteren Platten erfolgt die Ergänzung der Haustechnikelemente. Sobald Teilbereiche mit der Haustechnik komplettiert sind, erfolgt die Montage der oberen Platten. Bei entsprechender Planung können die einzelnen Prozesse (untere Platte, Komponenten der Haustechnik, obere Platte) kontinuierlich nacheinander beziehungsweise parallel abgearbeitet werden. Das Versetzen der einzelnen Platten nimmt zeitlich je nach Baustellenumfeld circa 10 Minuten in Anspruch. Bei zwei Bauelementen je Platte ergeben sich damit 3 gesamte Platten innerhalb einer Stunde. Bei der Größe der Platten von circa 15.0 bis 20.0 m² ergibt sich damit eine Montageleistung von circa 45.0 bis 60.0 m² pro Stunde. Bei den üblichen Hochbaudecken für den Wohnungsbau können Flächen von bis zu 300.0 bis 400.0 m² an einem Tag verlegt werden. Das bedeutet die Montage eines Geschosses innerhalb eines Tages. Dabei gilt zu berücksichtigen, dass Rohbau und Haustechnik für das Geschoss fertig gestellt werden. Die Deckenunterseite ist spachtel- und streichfertig und die Deckenoberseite kann direkt mit dem gewünschten Belag versehen werden. Diese integrale Leistung beschleunigt den Bauablauf maßgeblich. Die üblichen Leistungen für Putz und Estrich entfallen, was nicht nur Zeit bei der Herstellung sondern auch bei der Austrocknung beansprucht.

Dipl.-Ing. Thomas Friedrich
Innogrations GmbH

Literatur

- [1] Jens Pafferott, Doreen Kalz, Roland Königsdorff: Bauteilaktivierung: Einsatz – Praxiserfahrung – Anforderungen, Fraunhofer IRB Verlag, 2015
- [2] Thomas Friedrich: Multifunktionale Betondecken, Kapitel V in Betonkalender 2016, Ernst & Sohn Verlag, 2015.

*Schnell – einfach – gut:
Ceiltec® Betonfertigteile
zum Kühlen, Heizen &
Lüften von Innogrations.*



innovativ
INNOgration
integriert

Innogrations GmbH
Cusanusstr. 23
54470 Berncastel-Kues

Tel.: +49 (0) 6531 968 260
Fax: +49 (0) 6531 968 261

E-Mail: office@innogrations.de
Web: www.innogrations.de