

Geringe Erstellungskosten und eine schnelle Bauzeit

Vorgefertigte Deckensysteme für große Spannweiten

Deckenkonstruktionen mit Spannweite bis ca. 7 m werden heutzutage i. d. R. mit Flachdeckenkonstruktionen in Ortbetonbauweise erstellt. Die Flachdecke hat in diesem Anwendungsbereich die lange Jahre eingesetzte Unterzugsdecke abgelöst. Der große Vorteil der Flachdecke ist in deren glatter Deckenunterseite begründet, was gegenüber früheren Zeiten ermöglicht, die Leitungen der Haustechnik konfliktfrei anzuordnen. Während die Unterzugsdecken durch geschickte Anordnung von Haupt- und Nebenunterzügen den geringsten Materialverbrauch aufweisen, steigt der Materialverbrauch der Flachdecke insbesondere mit den größer werdenden Spannweiten. In Zeiten der ressourcenschonenden Bauweise und unter Vorgabe, CO₂-Emissionen einzusparen, müssen jedoch Überlegungen für den optimierten Materialverbrauch angestellt werden. Diese trifft noch mehr auf die weitgespannten Deckenkonstruktionen zu, die entsprechende Konstruktionshöhen aufweisen müssen, um den geforderten Biege- und Querkraftwiderstand sicherzustellen. Deckenkonstruktionen mit einem Vollquerschnitt scheiden dann wegen des großen Materialverbrauchs aus. Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen verliert die Flachdecke in Ortbetonbauweise bei mittleren und großen Spannweiten ihre derzeitige Daseinsberechtigung.

■ Thomas Friedrich,
Innagation GmbH, Deutschland ■

Anforderungen an weitgespannte Deckenkonstruktionen

Der Wunsch nach weitgespannten Decken hat in den letzten Jahren im Hochbau zugenommen. Dies trifft auf Decken zu, die für den Bürobau, für die Verkaufsflächen wie Möbelhäuser oder Einkaufszentren, oder für Parkhäuser benötigt werden. Weitgespannte Decken werden immer dort gewünscht, wo eine flexible Nutzung für den Augenblick aber auch für die Zukunft gefordert wird.

Von Deckensystemen mit großen Spannweiten wird eine geringe Bauhöhe, oftmals auch eine hohe Belastbarkeit aber schluss-

endlich ein Deckenquerschnitt mit geringem Materialverbrauch und damit ein geringes Eigengewicht gefordert. Die glatte Deckenunterseite ist eine zusätzliche Forderung für den konfliktfreien Ausbau hinsichtlich der Haustechnikleitungen und dem Anschluss der Trockenbaukonstruktionen. Die Gesamtheit der Anforderungen lässt sich nicht einfach mit einer der gängigen Konstruktionen lösen. Jede der derzeit eingesetzten Konstruktion stellt immer nur einen Kompromiss dar, indem die jeweiligen Anforderungen nur teilweise erfüllt werden.

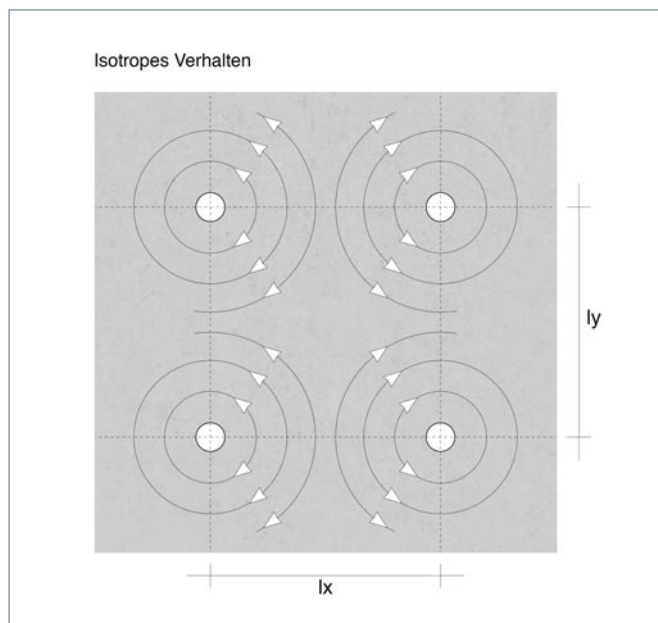
Stand der Deckenkonstruktionen

Trägerrostsysteme

Eine der vielfach eingesetzten Konstruktionen besteht aus einem Trägerrostsystem mit Haupt- und Nebenträgern. Die einzel-

nen Träger werden entweder in Ortbeton erstellt oder als Fertigteil montiert. Das meist verwendete Material für die Träger besteht aus Stahl- oder Spannbeton, aber gelegentlich auch aus Stahl (I-Profile). Die zwischen die Hauptträger angeordneten Sekundärträger werden entweder direkt oder mit einem ausgeklinkten Auflager aufgelegt. Die letzte Option hilft Bauhöhe zu sparen.

Alternativ werden vorgefertigte und oftmals vorgespannte Rippenplatten (π -Platten) mit großer Spannweite verwendet, die direkt oder auch mit einem ausgeklinkten Endauflager auf den Hauptträgern aufliegen. Dieses Trägerrostsystem führt zu einem dünnen Plattenspiegel zwischen den einzelnen Trägern oder Rippen und weist ein geringes Eigengewicht inklusive dem Gewicht der



Flachdecke in Ortbeton: zweiachsiges (isotropes) Verhalten



Aktuelle Konstruktionen für weitgespannte Decken: Trägerrostsystem mit Haupt- und Nebenunterzügen



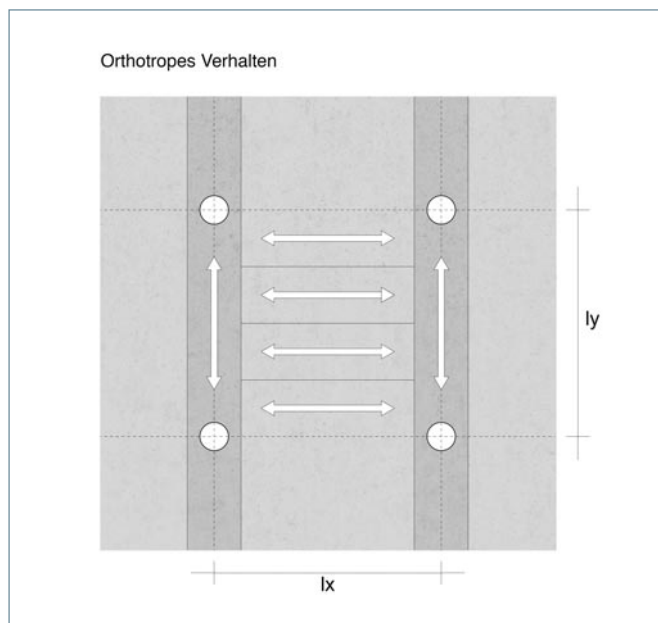
■ Dipl.-Ing. (TH) Thomas Friedrich, Innogration GmbH, Bernkastel-Kues. Studium des Bauingenieurwesens an der RWTH Aachen und an der ETH Zürich als Stipendiat der Studienstiftung des deutschen Volkes. Projekt-Ingenieur bei der Vorspannfirma Stahlton/BBR in Zürich. 1988 Gründung der Ingenieurgesellschaft Domostatik und seitdem Geschäftsführer. Bearbeitung von Bauvorhaben im In- und Ausland vorwiegend unter Anwendung der Vorspannung und der Vorfabrikation. Seit 2003 Beschäftigung mit Entwicklung eines neuartigen vorgefertigten Deckensystems mit integrierter Haustechnik. Inhaber zahlreicher Patente für neu entwickelte Produkte im Bauwesen. Gründung der Innogration GmbH in 2010 für die Weiterentwicklung und Vermarktung der neuen multifunktionalen Deckensysteme. Geschäftsführender Gesellschafter der Innogration GmbH. Seit 2008 Lehrbeauftragter für Sonderkapitel des Massivbaus an der TU Kaiserslautern. th.friedrich@innogration.de

Unterzüge auf. Diese Konstruktion begnügt sich mit dem geringsten Materialverbrauch aller weitgespannten Deckenplatten. Nachteilig erweist sich die große Bauhöhe, die sich aus den Hauptträgern, den teilweise aufgelegten Sekundärträgern und dem alles überspannenden Deckenspiegel zusammensetzt.

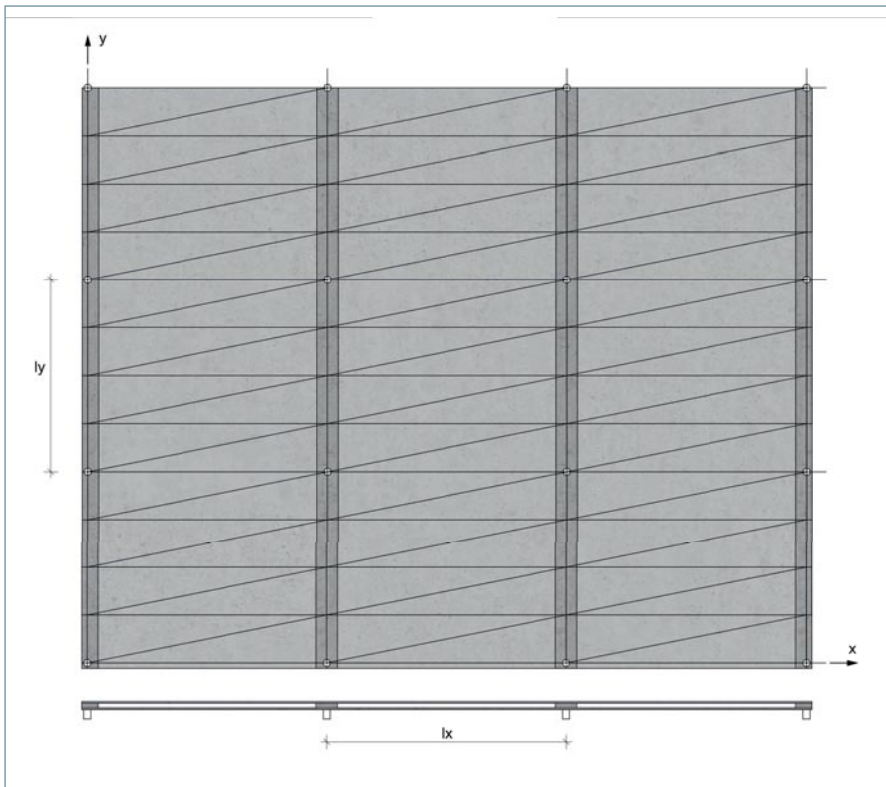
Die Deckenunterseite kann i. d. R. nicht direkt genutzt werden. Meistens kaschiert eine abgehängte Deckenkonstruktion den Anblick auf die Unterzüge. Installationen für die Haustechnik werden zwischen den Trägern angeordnet, weshalb zusätzlich Aussparungen in den Unterzügen vorgesehen werden müssen.

Varianten bei der Flachdecke

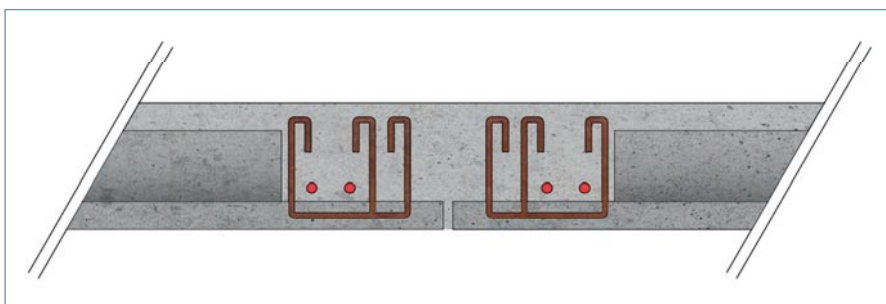
Die glatte, direkt nutzbare Deckenunterseite einer Flachdecke bietet im Gegensatz dazu die größeren Vorzüge. Allerdings steht dem der nicht unbedeutende Nachteil des größeren Materialverbrauchs aufgrund der erforderlichen Bauhöhe gegenüber. Die hohen Eigengewichtslasten wirken sich auf die Abmessungen der stützenden Elemente und der Fundamente aus, was zusätzlich zu weiterem Materialverbrauch führt. Bei großen Spannweiten stößt die klassische Flachdeckenkonstruktion an ihre Grenzen. Mit verschiedenen Varianten der Flachdeckenkonstruktion hat man versucht, dieses Defizit zu kompensieren. Mit Stützenkopfverstärkungen passt man den Deckenquerschnitt den Beanspruchungen an und reduziert damit in großen Bereichen die Bauhöhe. Großkassettendecken mit breiten Gurtstreifen tragen ebenfalls zu einer Reduktion des Materialverbrauchs bei. Auch vorgespannte Flachdecken führen zu



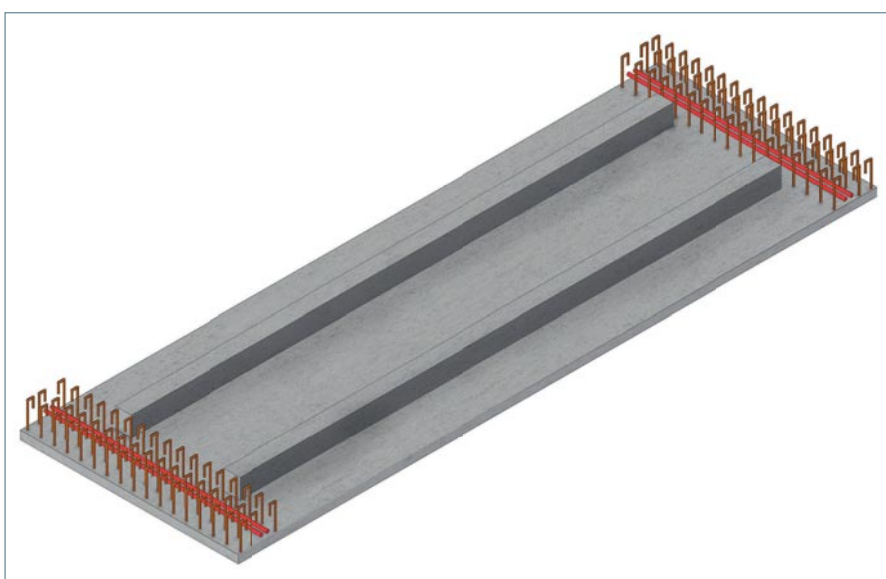
Flachdecke als System von einachsialen Elementen für die Lastabtragung (orthotropes Verhalten)



Weitgespannte Flachdecken mit vorgefertigten Hohlkammerplatten und deckengleichem Unterzug



Integration des deckengleichen Unterzugs in das Layout der vorgefertigten Platten



Konzept für die weitgespannten, vorgefertigten Platten mit der Vorbereitung für die Ausführung des deckengleichen Unterzugs

schlankeren Konstruktionen und reduzieren damit das Eigengewicht. Vereinzelt werden auch Kassettenschalelemente zur Reduktion des Deckengewichts verwendet. Eine Alternative zu den unten offenen Verdrängungskörpern bietet die Flachdecke mit den eingeschlossenen Hohlkörpern (Cobiax, Airdeck, etc.), die ebenfalls in Abhängigkeit von der Spannweite zu einer Gewichtsreduktion von bis zu 30 % führen.

Einfeldsysteme mit stützendem Auflager

Die in Ortbeton erstellten punktgestützten Decken weisen eine isotrope Lastabtragung auf. Wie bei dem vorgenannten Unterzugsystem werden auch vorgefertigte Deckensysteme mit Hohlkammern derart zusammengesetzt, dass ein System von aufeinander abgestimmten und sich gegenseitig stützenden Einfeldträger die Lasten aus der Fläche zur Stütze abtragen. Dabei handelt es sich dann um ein orthotropes Tragverhalten. Zu diesem System gehören auch die Spannbetonhohlplatten, die ein sehr niedriges Eigengewicht aufweisen. Das geringe Eigengewicht in Verbindung mit der Vorspannung erlaubt große Spannweiten. Allerdings lassen sich die vorgefertigten Platten in statischer Hinsicht normalerweise nur als statisch bestimmtes System (Einfeldsystem) einsetzen. Die Plattenenden müssen somit mithilfe eines zusätzlich tragenden Elements gestützt werden. Die Auflagerung erfolgt entweder auf einem unterhalb der Platten angeordneten Unterzug, oder durch die Integration innerhalb eines deckengleichen Unterzugs. Letzteres System ist als Slim-Floor-Decken bekannt, bei dem speziell geformte Stahlprofile in Verbindung mit dem ergänzenden Ortbeton einen steifen Verbundträger mit hoher Tragfähigkeit darstellen. Der Vorteil der stabilen Stahlprofile mit spezieller Geometrie liegt auch darin, zugleich das Auflager für die vorgefertigten Elementplatten im Montagezustand bereit zu stellen. Im Endzustand entspricht die Decke einer Flachdeckenkonstruktion mit glatter Deckenuntersicht, großer Spannweite, geringer Bauhöhe und einem geringen Eigengewicht. Damit kommt dieses System den Idealvorstellungen der weitgespannten Decken bereits sehr nahe.

Das Ceiltec Deckensystem für weitgespannte Konstruktionen

Auf dem Prinzip der lastabtragenden Einfeldsysteme aufbauend wurde ein vorgefertigtes Deckensystem entwickelt, welches ähnlich wie die Slim-Floor-Decke im Endzustand einer Flachdecke entspricht. Die Zusammensetzung der Decke erfolgt mit einzelnen vorgefertigten Hohlkammer-



Vorgefertigte Platten mit der integrierten Bügelbewehrung für den deckengleichen Unterzug



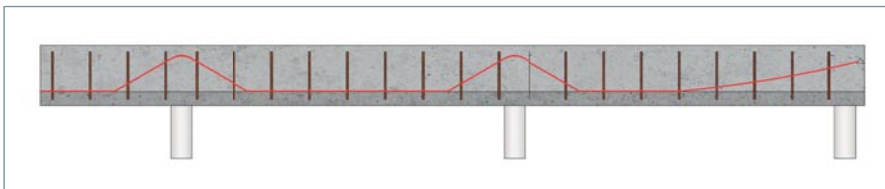
Anordnung der Vorspannbewehrung innerhalb der vorinstallierten Bügelbewehrung

decken, denen der vor Ort zu erstellende deckengleiche Unterzug am jeweiligen Plattenende als Auflager dient. Anstelle des Stahlprofils bei den Slim-Floor-Decken, welches ein wesentlicher Bestandteil des Verbundträgers bildet, übernimmt bei der Ceiltec-Konstruktion ein vorgespannter Stahlbetonträger die Aufgabe des deckengleichen Unterzugs.

Vorgespannte Träger sind sehr leistungsfähig, zeichnen sich durch hohe Steifigkeit aus und weisen hohe Biege- und Schubwiderstände auf. Die einzelnen vorgefertigten Platten können bereits werkseitig so ausgebildet werden, dass damit ein wesentlicher Bestandteil (Schalung und Bewehrung) des deckengleichen Unterzugs mitgeliefert wird. Die lokale Ergänzung mit Ortbeton ermöglicht auch die Durchlaufwirkung sowohl der einzelnen vorgefertigten Elementplatten, als auch des deckengleichen Unterzugs selbst. Bekanntlich verteilen die Durchlaufsysteme die Beanspruchungen in positive und negative Biegemomente, was weiter zu einer Reduktion der absoluten Beanspruchungen des einzelnen Querschnitts beiträgt. Das wiederum erlaubt, die Querschnitte noch schlanker auszuführen. Ein zusätzlicher Beitrag bei der gleichmäßigen Verteilung der Beanspruchungen liefert die Vorspanntechnik. Vorgespannte kontinuierliche Bauteile ermöglichen durch den Eigenspannungszustand eine Lastumlagerung, so dass die bei Durchlaufsystem sich einstellenden positiven und negativen Beanspruchungen sich in der



Weitgespannte Deckenelemente mit den vorgesehenen Gassen für die Vorspannbewehrung



Verlauf der Spannbewehrung innerhalb des vorgespannten Gurtstreifens

Größenordnung angleichen und schlussendlich in der absoluten Größe über die gesamte Länge des Gurtstreifens den gleichen Wert aufweisen.

Die einzelnen vorgefertigten Elementplatten werden nach einem vorgegebenen Schema zusammengesetzt und decken damit die gesamte Fläche der Konstruktion

ab. Die einzelne vorgefertigte Platte orientiert sich in der Ausführung an diesem Schema. Die Abmessung, die konstruktive Ausbildung und die statische Auslegung der einzelnen Platte werden von dem übergeordneten Elementplan bestimmt. Um Material und damit Eigengewicht zu sparen, werden die Querschnitte der einzelnen Platten mit einer Hohlkammer ausgebildet.

Dieser Sandwichquerschnitt erlaubt, die beiden Schalen mit den statisch erforderlichen Mindestabmessungen auszuführen. I. d. R. sind zudem nicht die statisch erforderlichen Abmessungen relevant, sondern die bauphysikalischen Anforderungen an den Schall- und Brandwiderstand maßgebend. Die schubfeste Verbindung der beiden Schalen erfolgt über einzelne diskrete Rippen.

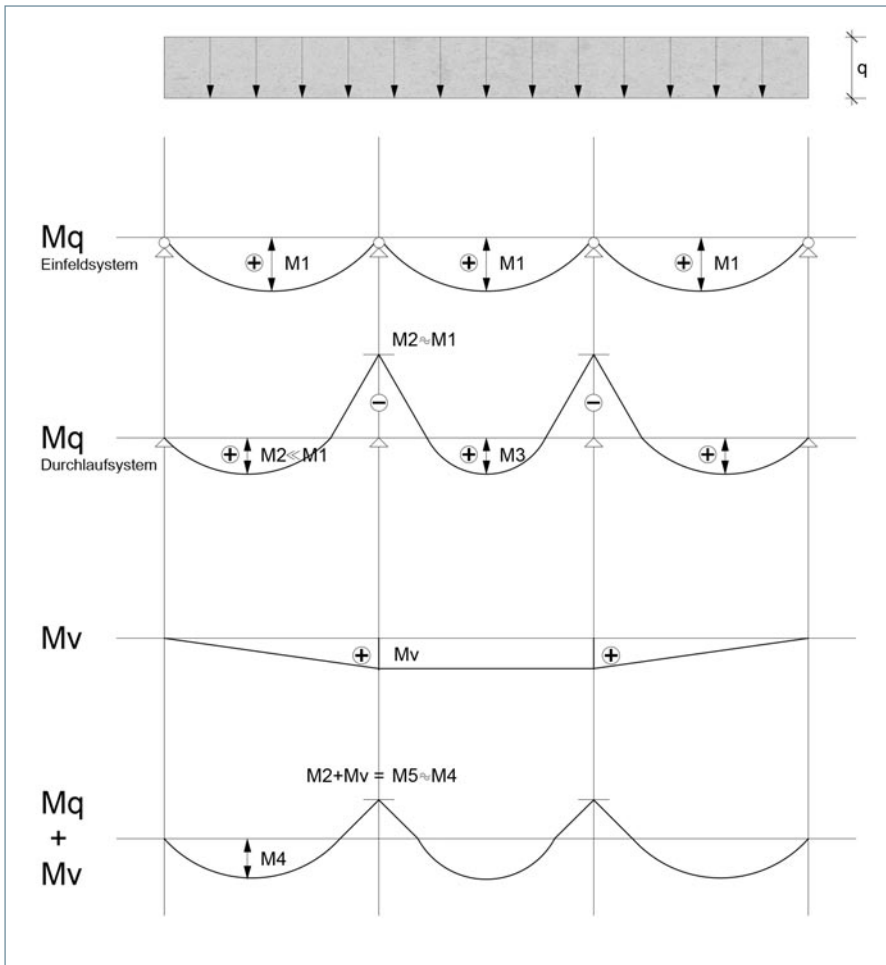
Da eine derartige Konstruktion aufgrund der einzelnen Vorgänge nicht in Ortbeton erstellt werden kann, werden die einzelnen Platten bzw. deren einzelne Schalen des Sandwichquerschnitts als Fertigteil produziert. Während die untere Schale und die Rippen im Fertigteilwerk erstellt werden, kann die obere Schale wahlweise auch als Fertigteil oder in Ortbeton hergestellt werden. Um den Deckenhohlraum wegen der Material- und Gewichtseinsparung auch im Falle einer oberen Ortbetonplatte zu erhalten, werden entweder leichte Verdrängungskörper als Schalkörper, oder leichte dünne Platten als verlorene Schalung eingesetzt. Die beiden von der Herstellung her unterschiedlichen Systeme sind unter dem Produktnamen Ceiltec-A bzw. Ceiltec-B bekannt.

Die Festlegung der Abmessungen der einzelnen vorgefertigten Platten erfolgt in zwei Schritten. Die Summe der unteren Schalen der Elementplatten deckt die gesamte Deckenfläche ab. Die Lage und Richtung der späteren Gurtstreifen wird vorgängig festgelegt. Die Gurtstreifen verbinden die Orte der Stützen untereinander. Senkrecht dazu werden nun die einzelnen vorgefertigten Platten angeordnet. Die Abmessungen der unteren Schale entsprechen in der Länge der vorgesehenen Spannweite in einer der beiden Richtungen der punktgestützten Flachdecke. Sind die Spannweiten in den beiden Tragrichtungen der punktgestützten Decke unterschiedlich, so ist vorgängig festzulegen, ob der deckengleiche Unterzug über die kürzere Spannweite wirksam wird, und die vorgefertigten Platten über die längere Spannweite angeordnet werden, oder auch umgekehrt. Aus statischen und wirtschaftlichen Gründen sollte der deckengleiche Unterzug über die kürzere Spannweite angeordnet werden.

Mit diesem Layout sind die Lage und die Abmessungen der Platten bereits fixiert. Die obere Schale orientiert sich an der Ausrichtung der unteren Schale und der Notwendigkeit, im Bereich des deckengleichen Unterzugs, i. d. R. an den beiden Plattenden um dessen erforderliche Breite kürzer zu bleiben.



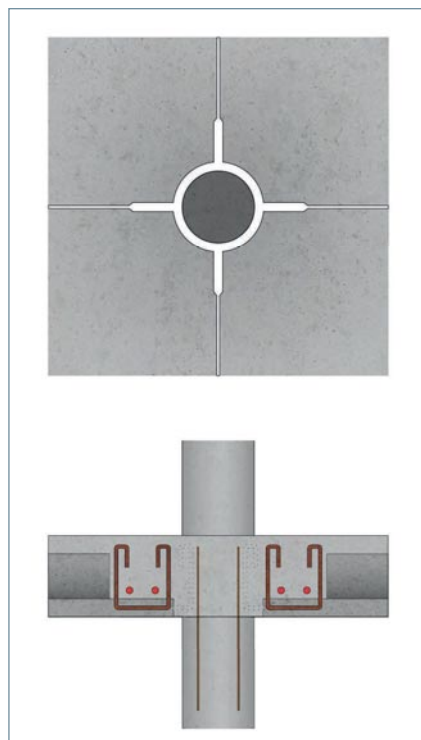
Litzenbündel in oberer Lage über der Stütze als Stützenbewehrung



Vergleich der Beanspruchung bei aneinander gelegten Einfeldsystem im Vergleich zu einem durchlaufenden und vorgespannten Mehrfeldsystem

Die Breite der vorgefertigten Platte orientiert sich an dem Stützenraster, welches normalerweise einem vielfachen des Ausbaurasters entspricht. Die Plattenbreiten selbst betragen dann dem zweifachen Raster, was im Regelfall zu Plattenbreiten von 2,50 m bis 3,00 m führt. Mehrere Platten nebeneinander bilden dann die Spannweite des deckengleichen Unterzugs ab.

Die vorgefertigten Plattenelemente werden werkseitig so konfiguriert, dass sie in der Lage sind, die vorgesehene Einwirkung im Endzustand über die zugehörige Spannweite aufzunehmen und bis zu dem deckengleichen Unterzug zu transportieren. Die Schnittkräfte aus Biegung werden über den Widerstand des Sandwichquerschnitts aufgenommen und diejenigen aus Querkraft über den Schubwiderstand der Rippen. Die wenigen Rippen der einzelnen Platte sind mit Bügel bewehrt und vorgespannt. Eine Vorspannung ohne Verbund mit einer parallelförmigen Geometrie, erlaubt die Spannkraft bereits werkseitig aufzubringen und die Verformungen nahezu exakt so einzustellen, dass keine Durchbiegungen unter den Einwirkungen aus Eigengewicht entstehen.



Anordnung der Elementplatten und Ausbildung des Gurtstreifens im Bereich der Stütze mit den durchlaufenden Spannkabeln

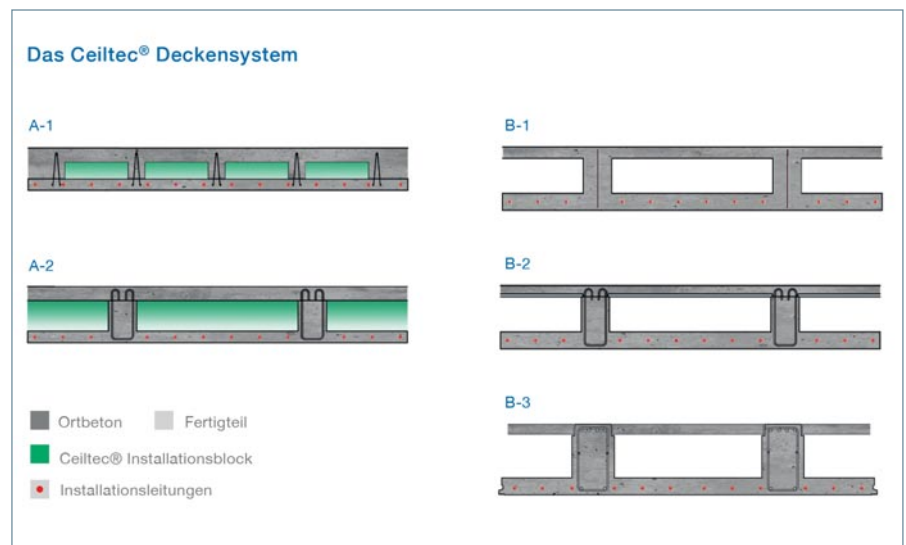
Der Vorzug der Vorfertigung erlaubt es, die Schubwiderstandsbewehrung für den deckengleichen Unterzug gleichzeitig mit einzubauen. Die Bügelbewehrung wird bereits entlang der Plattenränder eingebaut, so dass diese über die einzelnen Platten hinweg eine durchgehende Bügelreihe bilden. Pro Plattenende lassen sich zwei- oder dreischnittige Bügel einbauen, so dass der deckengleiche Unterzug mit der doppelten Anzahl an Bügelschnitten ausgestattet ist. Die für die Höhenlage der Spannkabel maßgeblichen Bügel werden bereits werkseitig markiert und die Höhen für die korrekte Lage des Spannriegels eingestellt.

Nachteilig für die durchgehende Längsbewehrung in dem deckengleichen Unterzug wirkt sich die Dicke der unteren Schale der vorgefertigten Platten aus. Die Längsbewehrung im Unterzug kann nur auf die untere Platte aufgelegt werden, womit deren volle Wirksamkeit durch die reduzierte statische Höhe eingeschränkt wird. Das Gleiche gilt für die Lage der Spannkabel im Feldbereich. Abhilfe wird durch die im Werk eingebauten speziell entwickelten Bügelschablonen (speziell gebogene Blecheinlagen mit einer durchgehenden Vertiefung) geschaffen. Die geformten Blechstreifen werden in die Schalung für die Deckenplatten entlang der Deckenränder eingesetzt, und ermöglichen dank der stabilen Formgebung einen durchgehenden begrenzten Streifen mit reduzierter Plattenstärke. Damit steht dann für die örtlichen Bewehrungseinlagen wieder eine größere statische Höhe zur Verfügung. Die Blechstreifen sind durch weitere Eigenschaften gekennzeichnet. Vorgestanzte Aussparungen erlauben eine stabile vorgängige Installation und Ausrichtung der Bügel. Die restlichen kleinformigen Aussparungen in dem Blech sorgen für den Verbund der vorgefertigten Betonelemente mit dem örtlich einzubringenden Beton.

Sind die einzelnen vorgefertigten Platten verlegt, muss nur noch die Längsbewehrung über die Plattengrenzen hinweg in der unteren Lage und in den oberen Bügelhaken eingebaut werden. Auf gleiche Weise erfolgt der Einbau der Spannkabel, indem diese entlang des deckengleichen Unterzugs abgerollt werden. Bei der Planung wird bereits berücksichtigt, dass die Gurtstreifen über mehrere Felder laufen und im Endzustand ein Durchlaufsystem bilden. Entsprechend lang wird das Spannkabel innerhalb des Gurtstreifens ausgelegt. Von großem Vorteil zeigt sich nun die hohe Flexibilität der Spannritzten, indem ein und derselbe Stahlquerschnitt durchgehend in



Bügelchablone: für die Ausrichtung der Bügelreihen im Gurtstreifen inklusive der Vertiefung für den späteren Einbau der Längsbewehrung



Übersicht über die vorgefertigten, weitgespannten Elementplatten vom Typ Ceiltec

der unteren Lage (Feldbereich) als auch in der oberen Lage (Stützenbereich) eingebaut wird. Voraussetzung hierfür ist die Vergleichmäßigung der absoluten Biegebeanspruchungen im Stütz- und Feldbereich.

Wird noch eine Durchlaufwirkung der vorgefertigten Elementplatten über das indirekte Auflager des deckengleichen Unterzugs gefordert, so sind die Enden der oberen Platten mit Anschlussbewehrung zu versehen. Diese werden lokal mit einer ergänzenden oberen Bewehrungslage über der Bügelreihe geschlossen.

Der kraftschlüssige Anschluss der vorgefertigten Platten erfolgt durch die Längsbewehrung in der unteren Platte, die bis zum indirekten Auflager reicht, und dort verankert wird. Ergänzend werden Anschlüsse aus den Rippen in den deckengleichen Unterzug geführt und dort mit einer Schlaufe verankert.

Die Montage der vorgefertigten Platten erfolgt auf wenigen Jochreihen, da die weitgespannten Platten sich bereits selbst tra-

gen. Jeweils eine Jochreihe oder eine Rüstung am Plattenende und eine mittlere Jochreihe sind ausreichend. Nach dem Einbau der Platten werden die Fugen zwischen den Platten druckfest verfüllt. Innerhalb des Steifens des deckengleichen Unterzugs werden die Längseisen und die Spannkabel eingebaut. Allenfalls erfolgt noch der Einbau der oberen Bewehrung für die Durchlaufwirkung der oberen Platte. Dann wird mit der Betonage des Gurtstreifens der monolithische Endzustand einer durchgehenden Flachdecke sichergestellt, die aus einzelnen vorgefertigten Elementplatten zusammengesetzt ist. Nach dem Aushärten des Betons wird die Vorspannung im Gurtstreifen aufgebracht. Dieser Vorgang wird i. d. R. bereits nach wenigen Tagen ausgeführt, sodass die Rüstung unmittelbar entfernt werden kann.

Dieses Deckensystem wurde bereits im Jahre 2003 erfolgreich als Patent mit dem Titel „Vorgespannte Flachdecke mit Hohldeckenplatten“ angemeldet.



Projekt mit Ceiltec-A: weitgespannte Platten ausgelegt; Vorspannung in den Gurtstreifen eingebaut

Ausführung von Objekten

Mittlerweile sind viele Projekte nach diesem Konstruktionsprinzip ausgeführt. Stellvertretend für die vielen Objekte werden zwei



Abmessungen der einzelnen weitgespannten Elementplatten mit einer Länge von 9,45 m

näher beschrieben. Es werden sowohl für das System Ceiltec-A als auch für das System Ceiltec-B die gewonnen Erfahrungen aufgezeigt.

Bürogebäude

Für ein größeres Objekt mit insgesamt ca. 8.000 m² wurde ein Stützenraster von 8,0 x 9,65 m gewählt, um in der späteren



Vorspannbewehrung als parallele Litzenbündel innerhalb des deckengleichen Unterzugs

Nutzung flexibel zu sein. Die vorgefertigten Deckenplatten vom Typ Ceiltec-A decken die Spannweite von 9,75 m ab. Der deckengleiche Unterzug verläuft entlang des Gurtstreifens mit einer Spannweite von 8,00 m. Die Deckenstärke beträgt 0,35 m. Der Sandwichquerschnitt weist eine untere Schale von 10 cm und eine obere Schale von 8 cm auf. Der Hohlraum dazwischen beträgt 17 cm. In diesen Hohlraum werden die verschiedenen Leitungen für Lüftung,



Ergebnis: weitgespannte Flachdecke mit großzügigen Räumen

Elektro und Heizung/Kühlung eingelegt. Das Deckengewicht beträgt ca. 6,2 kN/m². Die Gurtstreifen werden mit einzelnen Litzenbündeln vorgespannt. Entsprechend dem Beanspruchungsverlauf der Gurtstreifen werden die Anzahl der Litzen über die Länge des gesamten Gurtstreifens abgestuft.

Das Ergebnis zeigt großzügige Räume mit wenig Stützenreihen. Die durch die Vor-

fertigung der Platten vorhandene glatte Deckenunterseite wird nur an den Fugen gespachtelt und einheitlich gestrichen.

Laborgebäude

Für ein Laborgebäude mit einer Gesamtfläche von ca. 2.400 m² wünschte der Bauherr wenig Stützen, um die Einrichtung flexibel anordnen zu können. Auf einer Grundfläche von ca. 20 x 20 m wurden



Projekt mit Ceiltec-B: vorgefertigte Deckenplatten mit Sandwichquerschnitt



Ergänzende Bewehrung im Gurtstreifen zur Sicherstellung der Durchlaufwirkung



Blick in den Laborraum mit der flexiblen Raumaufteilung dank der weitgespannten Flachdecke

somit nur zwei Innenstützen vorgesehen. Das war jedoch nur möglich, indem die vorgefertigten Platten jeweils über 10,0 m spannen. Die vorgefertigten Platten werden von einem deckengleichen Unterzug gestützt. Auf einer Gesamtlänge von 20,0 m für den Gurtstreifen sorgen zwei Stützen für nahezu drei gleiche Spannweiten. Zur Ausführung kam das Deckensystem Ceiltec-B. Der 40 cm dicke Sandwichquerschnitt besteht aus einer unteren und oberen

Schale mit je einer Dicke von 10 cm und einem Hohlraum von 20 cm. In dem Hohlraum sind sämtliche Leitungen für die Lüftung sowie die Leitungstrassen für Elektro und EDV angeordnet. Die großen Querschnitte der Lüftung erforderten entsprechende Öffnungen in den Stegen der Platten, weshalb diese mit einem eingestellten Blech als Verbundkonstruktion ausgeführt wurden.

Ausblick

Das neu entwickelte Deckensystem Ceiltec ermöglicht Flachdeckenkonstruktion mit großen Spannweiten. Das wird möglich durch die Gewichtsreduktion mithilfe des Sandwichquerschnitts und der konsequenten Anwendung der Vorspanntechnik für die Fertigteile und für den örtlich zu erstellenden Gurtstreifen. Da sämtliche Deckenelemente nahezu vollständig vorgefertigt werden, reduzieren sich die Arbeiten vor Ort nur auf sehr wenige Tätigkeiten wie die Montage der Platten und die Ergänzung des deckengleichen Unterzugs mit der Vorspannbewehrung und dem verbindenden Beton. Bei diesen Gegebenheiten handelt es sich um ein sehr effizientes Deckensystem in Flachdeckenmanier für große Spannweiten. Geringe Erstellungskosten und eine schnelle Bauzeit kennzeichnen dieses Deckensystem. ■

■ Literatur

- [1] Thomas Friedrich: „Vorgespannte Flachdecken mit Hohldeckenplatten“, Patent EP 1 528 173 A2 / DE 103 50 082 B4 2007.02.22
- [2] Th. Friedrich; O. Kornadt; W. Kurz; J. Schnell: Entwicklung eines weitgespannten Sandwichdecken-systems mit integrierter Haustechnik in Verbundbauweise. Beton- und Stahlbetonbau, Heft 10, 2014



Fertiggestelltes Laborgebäude mit großzügigen Räumen

WEITERE INFORMATIONEN

innovativ
INNingration
integriert

Innogratiion GmbH
Cusanusstraße 23
54470 Bernkastel-Kues, Deutschland
T +49 6531 968260
office@innogratiion.de
www.innogratiion.de