

Verbindungstechnik für Fertigteillemente



Der Fertigteilbau mit seinen kurzen Bauzeiten bietet Bauherren, Investoren und Generalunternehmen entscheidende Vorteile. Dennoch fordern Termin- und Kostenlimits hocheffiziente und damit günstigere Lösungen. Eine der größten Herausforderungen am Fertigteilbau sind der Transport der Betonelemente und die Verbindungspunkte. Gerade die genannten Verbindungspunkte müssen häufig zeitaufwendig hergestellt werden. Oberflächenqualität und Komplexität der Bauteile hingegen stellen für die Fertigteilwerke eher geringere Schwierigkeiten dar.

In Deutschland kommen daher immer effizientere Lösungen für den Bereich der Verbindungs- und Transportankertechnik auf den Markt. Durch die vielen Knoten- und Anschlusspunkte haben sich im Markt Anbieter auf dieses Gebiet spezialisiert, deren weit entwickelten Lösungen z.T. Zulassungen oder Typenstatiken aufweisen, sodass vom Planer kein gesonderter Nachweis mehr geführt werden muss. Diese Lösungen ermöglichen u.a. das horizontale Aussteifen von Gebäuden mit Hilfe von Wänden oder Stützeinspannungen und Rahmen.

Nachfolgend wird auf die Möglichkeiten der Wandaussteifungen und Wandverbindungen mit Schwerpunkt auf spezielle, flexible Verbindungselemente im zugelassenen und konstruktiven Bereich eingegangen. Zulassungspflichtige Bereiche können Wandverbindungen sein, die eine aussteifende Wirkung haben und z.B. durch Wind- bzw. Erddruck belastet werden.

Die neuartigen Wandverbindungselemente bestehen aus einem Verwahrkasten und einer oder mehreren Seilschlaufen (Abb. 1). Die Seilschlaufen werden aus verzinktem Stahldrahtseil hergestellt und am Ende mit



Abb. 1: Eingebaute Verbindungsschleife (Isometrie)

einer Klemme verpresst. Im Schalungszustand ist die Schleife in den Verwahrkasten eingeklappt. Die eingeklappten Schleifen werden so beim Betoniervorgang geschützt, während das verpresste Ende im fertigen Beton die Verankerung bildet.

Nach Betonage der Fertigteile werden die Verwahrkästen geöffnet und die Schleifen herausgeklappt. Sind die Fertigteile sachgemäß montiert, überlappen sich die Schleifen. Ein längs in die Schleifen geschobener Baustahl stellt die notwendige Querbewehrung für den Überlappungsstoß dar. Abschließend wird die Fuge je nach Produkt, Einbaulage und Anforderungen an die Lastübertragung mit einem fließfähigen oder thixotropen Fugenmörtel verfüllt. Als sehr wichtiger Verbindungsbestandteil sind die Spezifikationen des jeweiligen Verbindungselementherstellers immer einzuhalten.

Der Verwahrkasten besteht standardmäßig aus Stahlblech in verschiedenen Längen. Die Verbindungselemente können mittels Nageln bzw. Heißkleben direkt an der Wand- bzw. Stützenschalung oder auf einem trapezförmigen Fugenholz befestigt werden. Das direkte Anbringen der längeren Verbindungsschienen an der Schalung ohne Trapezleiste reduziert den Schalungsaufwand erheblich. Denn zusätzliche Schalelemente und das Einmessen einzelner Schleifen können durch diese Verbindungsschienen, die gleichzeitig die gesamte Vergussnut bilden, eingespart werden.

Die Grundkonstruktion vieler Gebäude basiert im gewerblichen Sektor auf Skelettbauweise. Die Stützen und Balken bilden zumeist gelenkige Rahmen, welche durch die eingesetzten Wandelemente ausgesteift werden (Abb. 2). Die vertikalen Verbindungen zwischen Wand und Stütze werden durch die Verbindungselemente geschlossen.

Die Montage der Wände stellt in diesem Fall kein Problem dar, da die flexiblen Seilelemente beim Stellen auf Lücke zurückfedern und nicht wie beim Rückbiegeanschluss manuell mittels eines speziellen Werkzeuges zurück gebogen werden müssen. Dadurch wird ein „einfädeln“ der Wandelemente zwischen den Stützen er-



■ Dipl.-Ing. (FH) Werner Schreiner, Maschinenbaustudium an der FH Frankfurt (Diplom 1995), seit 1995 bei der PHILIPP GmbH Aschaffenburg zuerst als Assistent der Geschäftsleitung, jetzt verantwortlich für den Bereich Technik und Entwicklung.
werner.schreiner@philipp-gruppe.de

möglicht. Da die Fugenbreite ein Toleranzfeld von 10-40mm erlaubt, ist eine praxisgerechte Einbautoleranz gewährleistet.

Durch Wind auf die Giebelwand entstehen Kräfte in den Fugen zwischen Wänden und Stützen in der Längsseite der Wand. Die Kräfte verlaufen senkrecht und werden Querkräfte parallel zur Fuge genannt (Abb. 3a). Auch in aussteifenden Fahrstuhlschächten, Auflagerverbindungen über Brandwänden, Toreinfahrten, Lichtbändern oder Wandelementen mit angeschlossenen Kranbahnen können parallele Querkräfte auftreten.

Dem Tragsystem in der Verbindung liegt ein Fachwerkmodell zugrunde. Über die in den Verbindungselementen integrierten Drahtseile werden Zugkräfte und über den eingebrachten Mörtel Druckkräfte abgetragen (Abb. 3a).

Zusätzlich zu den Querkräften parallel zur Fuge können bei Belastung durch Wind- und Erddruck bzw. Anpralllast (z.B. Gabelstapler) auch Querkräfte senkrecht zur Fuge auftreten. Diese Kräfte werden über die Betonflanken und die Vergusskörper in den Fugen der Wände abgetragen (Abb. 3b).

Sowohl die Querkräfte senkrecht als auch parallel zur Fuge können in längenbezogenen Querkräften [kN/m] angesetzt werden, was den Planungsaufwand erheblich reduziert.

Falls beide Querkräfte gleichzeitig auftreten, wird bei der Bemessung der Fertigteilverbindung wegen der gegenseitigen Beeinflussung mit einem Interaktionsmodell gerechnet.

Bei den vom DIBt zugelassenen Produkten sind die Schlaufenlängen und -abstände sowie Geometrie mit Hilfe von zahlreichen Testreihen, FEM Berechnungen und Inge-

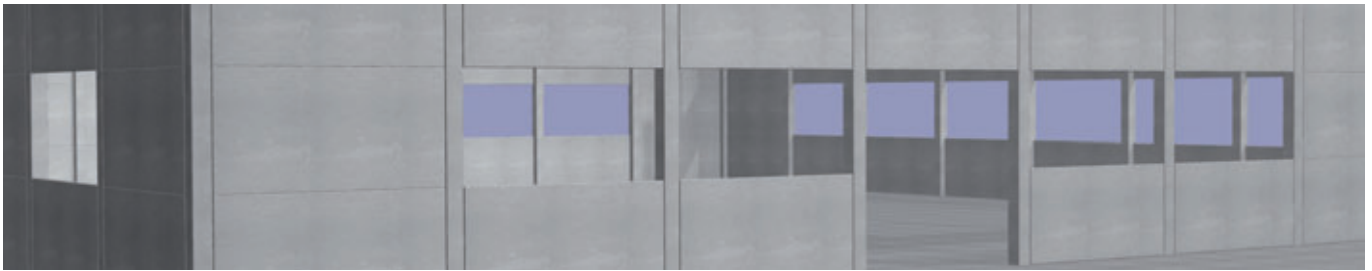
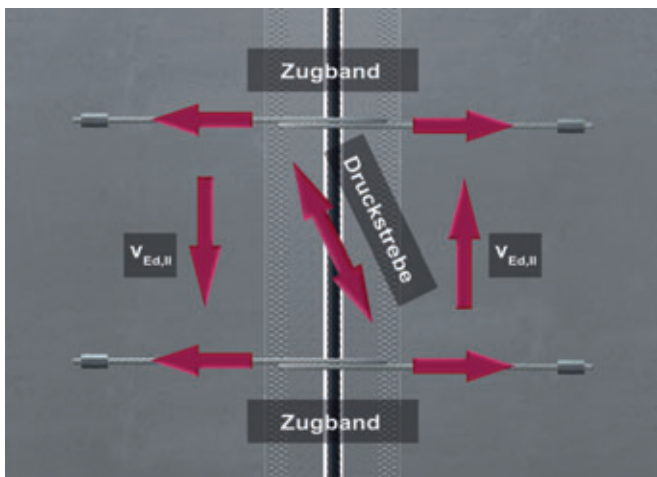
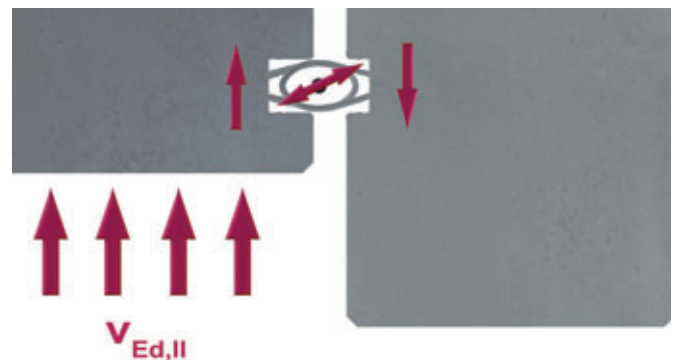


Abb. 2: Hallenansicht


 Abb. 3a: Krafrichtungen Querkraft parallel ($v_{ED,II}$)

 Abb. 3b: Krafrichtung Querkraft senkrecht ($v_{ED,I}$)

niurmodellen optimiert worden, damit die angestrebte Kraftübertragung gewährleistet werden kann.

Die jahrelange Erfahrung und die ständige Weiterentwicklung, sowie der praktische Einsatz seit 1992 bestätigen die optimale Funktionalität der Seilschlaufenverbindungselemente, denn nicht nur in Deutschland, sondern auch international hat sich dieses System hervorragend etabliert.

WEITERE INFORMATIONEN



Bundesverband Bausysteme e.V.
 Josef-Görres-Platz 12 · 56068 Koblenz, Deutschland
 T +49 261 9145350 · F +49 261 9145351
info@bv-bausysteme.de · www.bv-bausysteme.de

Der Bundesverband Bausysteme e.V.

Der Bundesverband Bausysteme e.V. wurde im Mai 2009 ins Leben gerufen und ging aus der schon 1959 in Frankfurt am Main gegründeten Studiengemeinschaft für Fertigbau e.V. hervor. Mitglieder sind bundesweit Firmen der Zulieferindustrie, der Bauindustrie, verdiente Persönlichkeiten der Forschung und Lehre sowie assoziierte Vereine.

Ziel des Bundesverbandes Bausysteme e.V. ist es, auf technisch-wissenschaftlicher Grundlage Vereinfachungen und Rationalisierungen des Bauwesens mit besonderer Beachtung der Vorfertigung zu fördern. Hierbei findet die industrielle Vorfertigung von Systemlösungen für das Bauwesen in allen Bereichen besondere Beachtung. Der Bau der Zukunft verlangt in besonderem Maße rationelle und technisch ausgereifte Lösungen sowohl in der Planung als auch bei ihrer Durchführung und der Finanzierung. Dabei kommt dem ökologischen Aspekt und der Nachhaltigkeit eine besondere Bedeutung zu.

Der Grundgedanke des Bundesverband Bausysteme besteht darin, interessierten Mitgliedern der unterschiedlichsten Fachrichtungen die Möglichkeit zu bieten sich mit Gleichgesinnten zu treffen, sich kreativ auszutauschen und gemeinsam etwas zu bewegen. Dazu ist der Bundesverband in mehrere Fachverbände und Fachgruppen unterteilt. Aufgaben und Angebote werden ständig den sich neu ergebenden Entwicklungen angepasst.

Der Fachverband "Verankerungen in Beton" des Bundesverbandes Bausysteme e.V. bündelt die Bemühungen der führenden Hersteller von Bauteilen, die als fertige Systemlösung einbetoniert werden und zum Anheben, Befestigen an und Verbinden von Betonbauteilen dienen. Vertreter aus Hochschulen, Prüfinstituten und Fördervereine unterstützen dies tatkräftig. Zu den Aktivitäten gehört auch die Mitarbeit an Normenvorhaben national und international sowie Seminarreihen an Hochschulen. BWI publiziert hier als Sprachrohr des Verbandes eine Serie von kurzen prägnanten Fachartikeln für die Betonfertigteilindustrie, die über den letzten Stand der Betonfertigteiltechnik zum Verbinden, Anheben und Befestigen mit einbetonierten Ankersystemen informieren.