

(19)



(11)

EP 2 410 097 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
E04B 1/21 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11401550.6**

(22) Anmeldetag: **14.07.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Ed. Züblin AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
 • **BACHMANN, Dr. Hubert
75015 Bretten (DE)**
 • **BENZ, Martin
71701 Schwieberdingen (DE)**

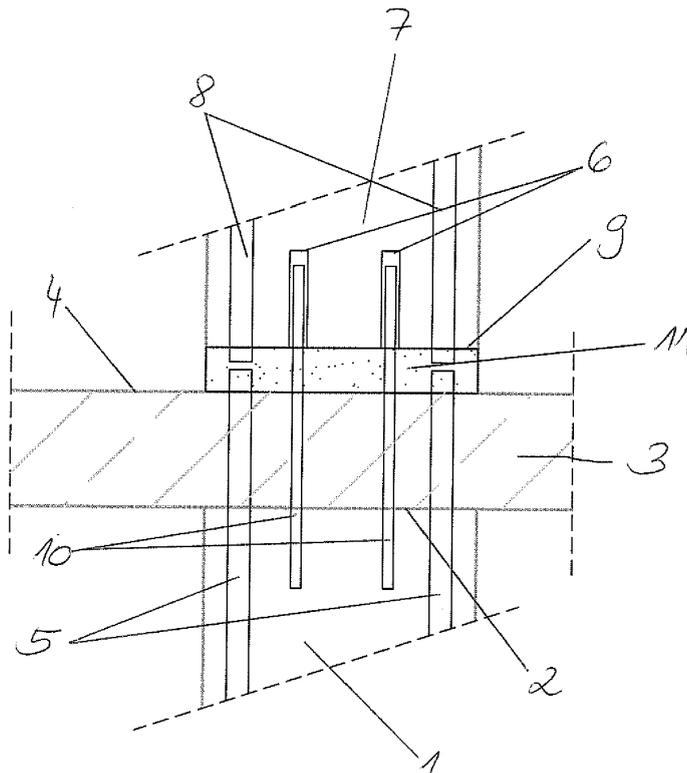
(30) Priorität: **19.07.2010 DE 102010031511**

(54) **Stützenstumpfstoß hochbelasteter Fertigteilstützen**

(57) Die Erfindung beschreibt ein System wie hochbelastete Fertigteilstützen stumpf und nur durch ein dünnes Mörtelbett voneinander getrennt miteinander gestoßen werden. Dabei kann auf einen direkten Kontakt der Stahleinlagen - für die bevorzugt hochfester Stahl verwendet wird - verzichtet werden. Diese werden im Rahmen der auf der Baustelle üblichen Toleranzen mit einem

planmäßigen Abstand zueinander von etwa 5 mm - maximal 1/8 des Stahldurchmesser des einzelnen Bewehrungsstabes - (+/- 2 mm Toleranz) angeordnet und justiert. Der Abstand zwischen dem Beton der Stützen-Fertigteile und dem Deckenbeton und der darüber hinausragenden Bewehrungsstäbe zueinander wird mit Vergussmörtel kraftschlüssig ausgegossen.

Fig. 1



EP 2 410 097 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft den Stumpfstoß hochbelasteter Stahlbetonfertigteilstützen.

Stand der Technik

[0002] Beim Bau von Hochhäusern ist es üblich, Stützen als Verbundstützen auszubilden. Hierbei werden Stahlprofile in Beton vergossen, so dass eine gemeinsame Tragwirkung von Beton und Stahl entsteht. Dabei handelt es sich um schweren Stahlbau mit Schweißprofilen, die relativ hohe Materialkosten verursachen. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Verbundbauweise gegenüber der Fertigteilmontage deutlich längere Bauzeiten erfordert und somit einen weiteren Kostennachteil generiert.

[0003] Alternativ dazu können bewehrte Stahlbetonstützen erstellt werden. Dabei ist die Bewehrung von Stahlbetonstützen mit hochfestem Stahl besonders vorteilhaft bei hochbelasteten Stützen mit überwiegender Normalkraftbeanspruchung - der Stahl wird in seiner Tragfähigkeit voll ausgenutzt. Insbesondere im Zusammenhang mit der großen Anzahl von Stützen in Hochhäusern wirkt sich die dadurch mögliche Reduktion des Querschnittes positiv aus: die Planung schlanker Stützen lässt die nutzbare Fläche größer werden und ergibt so einen wirtschaftlichen Nutzen.

[0004] Es ist auch üblich Fertigteilstützen zu verwenden - diese im Werk vorgefertigten Bauelemente zeichnen sich durch eine hohe Maßhaltigkeit aus. Das Versetzen der Fertigteile erfolgt mit dem Kran. Zeitaufwändige Rüstzeiten für das Umsetzen von Schalungselementen oder langfristige Bewehrungsarbeiten sowie das Betonieren vorort können so entfallen.

[0005] Nachteilig bei den genannten Bauweisen ist, dass stumpfe Stöße der Fertigteile sich bisher nur bei gering belasteten Stützen verwirklichen lassen. In allen anderen Fällen muss die Bewehrung der Stützen mit der der Stützen des vorherigen Stockwerkes oder der des darunterliegenden Bauteiles verbunden werden: in Ort betonweise kann dies auch über Übergreifungslängen nach Normung erfolgen, andernfalls kommen geeignete Bewehrungsverbindungsmitel zum Einsatz. Häufig verwendet werden Schraubmuffen oder Klemmverbindungen. Nachteilig ist der hohe Zeitaufwand, der daraus entsteht, dass jede einzelne Verbindung zweier Bewehrungsstäbe händisch ausgeführt werden muss; die Vorfertigung von Bewehrungskörben ist nur eingeschränkt möglich. Außerdem erfordern die Bewehrungsmuffen einen gewissen Platzbedarf, da der Umfang der Muffe den des Bewehrungsstabes deutlich übersteigt. Allein diese Tatsache beschränkt die Anzahl der einbaubaren Bewehrungsstäbe im Querschnitt, denn eine ausreichende Einbettung in die Zementmatrix ist Voraussetzung für das Tragverhalten des Verbundwerkstoffes Stahlbeton.

[0006] Bei einer Vielzahl von Stahlbetonstützen im Bauwerk liegt die Herstellung der Stützen oft auf dem kritischen Weg - d. h. die Herstellung der Stützen definiert die Dauer der Bauzeit.

Aufgabe der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es ein System anzugeben, das es ermöglicht innerhalb kurzer Bauzeit hochbeanspruchbare Stahlbetonstützen in hoher Ausführungsqualität zu erstellen - und so die Wirtschaftlichkeit in der Herstellung und die Qualität besonders von Hochhäusern zu optimieren.

Darstellung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0009] Hierzu sieht die Erfindung vor, mit bevorzugt hochfestem Stahl bewehrte Fertigteilstützen stumpf und nur durch ein dünnes Mörtelbett voneinander getrennt miteinander zu stoßen.

[0010] Aufgrund der sehr hohen Stahlspannungen ist die üblich Übertragung der Kräfte aus dem Bewehrungsstab über Verbund in den Beton und weiter über die Mörtelfuge nicht realisierbar. Es käme zum Betonversagen infolge der auftretenden Querkzugspannungen im Lastübergangsbereich am Stützenende. Auch der Mörtel in der Fuge kann nicht allein die gesamte Stützenkraft übertragen. Die Ausbildung zweier Tragwirkungen ist notwendig: die Kraftübertragung zwischen den Stäben durch den Mörtel und die von Stab zu Stab direkt. Die Kraft im Bewehrungsstahl muss über Spitzendruck an den weiterlaufenden Bewehrungsstahl übergeben werden. Dies kann über einen Kontaktstoß gelingen, wenn die Stäbe dabei direkt übereinander stehen. Baupraktisch ist das beim Einsatz von Fertigteilstützen allerdings kaum praktikabel, die Toleranzen im Bauwesen lassen einen planmäßigen Kontaktstoß nicht zu. Überraschenderweise hat es sich gezeigt, dass der Stoß zweier hochbelasteter Fertigteilstützen in der erfindungsgemäßen Ausführung durchaus den Belastungen standhält und die auftretenden Einwirkungen mit ausreichender Sicherheit weiterleitet. Dabei kann auf einen direkten Kontakt der Stahleinlagen - für die bevorzugt hochfester Stahl verwendet wird - verzichtet werden, diese werden im Rahmen der auf der Baustelle üblichen Toleranzen mit einem planmäßigen Abstand zueinander von etwa 5 mm - maximal 1/8 des Stahldurchmesser des einzelnen Bewehrungsstabes - (+/- 2 mm Toleranz) angeordnet und justiert. Der Abstand zwischen dem Beton der Stützen-Fertigteile und dem Deckenbeton und der darüber hinausragenden Bewehrungsstäbe zueinander wird mit Vergussmörtel kraftschlüssig ausgegossen. Es zeigt sich, dass unter diesen geometrischen Randbedingungen in dem relativ dünnen Mörtelbett der Effekt aus mehrachsialem Spannungszustand in der Mörtelfuge die Tragsicherheit des Vergußmörtels steigert und das Ge-

samtragverhalten sehr gut ist.

[0011] Voraussetzung für den Kraftübergang im Stützenstoß ist, dass die Bewehrungsstäbe aus Stahl - herkömmlicher Betonstahl S500 oder hochfester Stahl - geometrisch in einer Achse liegen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch sichergestellt, dass in den werksmäßig hergestellten Betonfertigteilen passgenau Dollen eingebaut werden, die der Justierung und Ausrichtung des Anschlusses dienen.

[0012] Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben:

Fig. 1: Schnitt durch den Stützenstoß im Deckenbereich

Fig. 2: Draufsicht auf einen Stoßquerschnitt - Prinzipskizze

Fig. 3: Schnitt durch den Stützenstoß im Deckenbereich mit verstärkender Stahlplatte - Ausführungsvariante

[0013] In Figur 1 ist ein vertikaler Schnitt durch den Stoßbereich dargestellt, exemplarisch ist die Bewehrung 5, 8 vereinfacht dargestellt. Diese ist nach den Erfordernissen der Einwirkung gemäß der Bemessung einzulegen.

[0014] Zunächst werden die Stützen des unteren Stockwerkes 1 gestellt und auf die Oberkante der Fertigteile 2 die Stahlbetondecke 3 betoniert. Über die Oberkante 4 der Ortbetondecke 3 ragen die Bewehrungsstäbe 5 ungefähr 20 bis 40 mm hinaus. Zudem ist mindestens ein - bevorzugt zwei oder mehrere - Justierdollen mit Hülse 6, 10 schon in der Fertigteilherstellung einzubauen. Bei der Herstellung der Fertigteilstützen im Werk ist auf eine hohe Maßhaltigkeit hinsichtlich der Lage der Bewehrungsstäbe 5, 8 und der Justier-Hilfsmittel 6, 10 zu achten.

[0015] Die Fertigteilstützen 7 des nächsten Stockwerkes werden aufgestellt und mittels der Justierelemente 6, 10 ausgerichtet. Die Bewehrung 8 der Stahlbetonfertigteile 7 steht an deren Unterkante 9 ungefähr 10 bis 25 mm über, die Distanz zwischen Fertigteilunterkante 9 und Oberkante 4 der Ortbetondecke 3 beträgt ca. 50 mm oder mehr. Der Zwischenraum zwischen Stützenunterkante 9 und Ortbetonoberkante 4 wird gemeinsam mit der Fuge zwischen den Bewehrungsstäben 5, 8 kraftschlüssig mit schwindarmem Vergussmörtel 11 ausgegossen. In einer alternativen Ausführung ist die Unterkante 9 des Stützenfertigteiles 7 geneigt ausgeführt - dies ist besonders vorteilhaft hinsichtlich des vollständigen Ausfüllens der Mörtelfuge mit Vergussmörtel 11.

[0016] In Figur 2 ist der erfindungsgemäße Stützenstumpfstoß in einer Draufsicht zu sehen. Zu erkennen ist hier eine mögliche Anordnung der Bewehrungsstäbe 5, 8 und der Justierdollen 6, 10 im Grundriss.

[0017] Figur 3 zeigt die alternative Ausführung der Fertigteilstütze 7 mit eingebauter Fußplatte 12, die bevorzugt in Stahl ausgeführt ist. Deren Anordnung schafft ei-

ne mehrachsiale Tragwirkung am Stützenfuß und fasst die dort auftretenden Querkzugspannungen. Dabei handelt es sich um eine besonders robuste Bauweise des erfindungsgemäßen Stützenstumpfstoßes. In dieser Ausführungsvariante steht die Bewehrung der unteren Stütze 1 ungefähr 40 bis 55 mm über die Oberkante 4 der Betondecke 3 über. Die Justierhilfsmittel 6, 10 sorgen für eine exakte Lage der Bewehrungsstäbe 5, 8 in ihrer achsialen Verlängerung. Die Mörtelfuge wird ebenfalls mit Vergussmörtel 11 verpresst. Da sich diese beispielhafte Ausführung der Erfindung als deutlich robuster erweist, ist hier eine Distanz zwischen oberem Ende des Stabstahls 5 und Unterkante der Stahlplatte 12 von bis zu einem Viertel ($1/4 d_s$) des Durchmessers des Einzelstabes möglich.

[0018] Überhaupt dienen Verstärkungen am Stabstahlende 8 der Verbesserung der Robustheit des Stützenanschlusses. So sind auch alternativ zur Stahlplatte 12 Ausführungen mit Stahlringeinlagen um die Enden der Bewehrungsstäbe 8 vorteilhaft.

Bezugszeichenliste

[0019]

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Fertigteilstützen unteres Stockwerk |
| 2 | Oberkante Fertigteil |
| 3 | Stahlbetondecke |
| 4 | Oberkante Stahlbetondecke |
| 5 | Bewehrung im unteren Fertigteil |
| 6 | Justierhülse im oberen Fertigteil |
| 7 | Fertigteilstützen oberes Stockwerk |
| 8 | Bewehrung im oberen Fertigteil |
| 9 | Unterkante oberes Fertigteil |
| 10 | Justierdollen im unteren Fertigteil |
| 11 | Mörtelbett |
| 12 | Fußplatte |

Patentansprüche

1. Ausführung eines Stoßes von hochbelasteten Fertigteilstützen (1), (7) bevorzugt aus Stahlbeton, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5), (8) ohne direkten Kontakt stumpf miteinander gestoßen werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz zwischen den Bewehrungsstäben (5) der unteren Fertigteilstütze (1) und den Bewehrungsstäben (8) der oberen Fertigteilstütze (7) maximal $1/8$ des Einzelstabdurchmessers zuzüglich des Toleranzausgleiches beträgt. 5
3. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Mörtelbett (11) zwischen Oberkante (4) der Ortbetondecke (3) und der Unterkante (9) der Fertigteilstütze (7) bei horizontaler Unterkante maximal 50 mm stark ist. 10
 15
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkante der Fertigteilstütze (7) gegen die Horizontale geneigt ausgeführt ist und das Mörtelbett (11) zwischen Oberkante (4) der Ortbetondecke (3) und der Unterkante (9) der Fertigteilstütze (7) einseitig dicker als 50 mm sein kann. 20
5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die obere Fertigteilstütze (7) mit einer Fußplatte (12) ausgestattet ist, auf der die Bewehrungsstäbe (8) stumpf enden. 25
 30
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz zwischen den Bewehrungsstäben (5) der unteren Fertigteilstütze (1) und der Fußplatte (12) der oberen Fertigteilstütze (7) maximal $1/4$ des Einzelstabdurchmessers beträgt. 35
7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Bewehrungsstahl (5), (8) ein hochfester Betonstahl ist. 40
8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass in den werksmäßig hergestellten Betonfertigteilen passgenau Dollen (10) und Hülsen (6) eingebaut sind, die der Justierung und Ausrichtung des Anschlusses dienen. 45
 50

55

Fig. 1

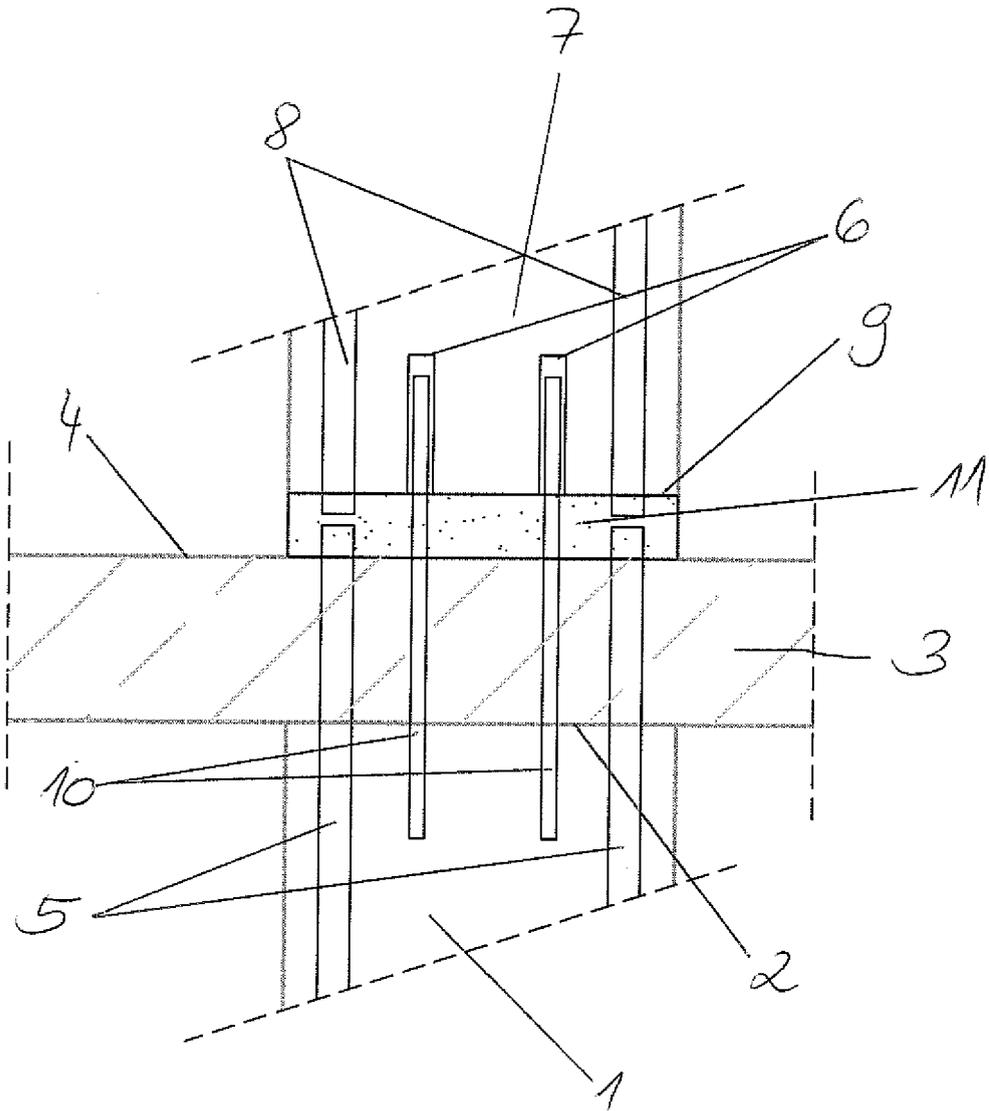


Fig. 2

