



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 102 58 833 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**E 04 B 5/43**  
E 04 C 3/34

21 Aktenzeichen: 102 58 833.3  
22 Anmeldetag: 17. 12. 2002  
43 Offenlegungstag: 24. 7. 2003

DE 102 58 833 A 1

66 Innere Priorität:  
201 20 678. 1 20. 12. 2001  
71 Anmelder:  
Walter Bau-AG, 86153 Augsburg, DE  
74 Vertreter:  
Patentanwälte Möll und Bitterich, 76829 Landau

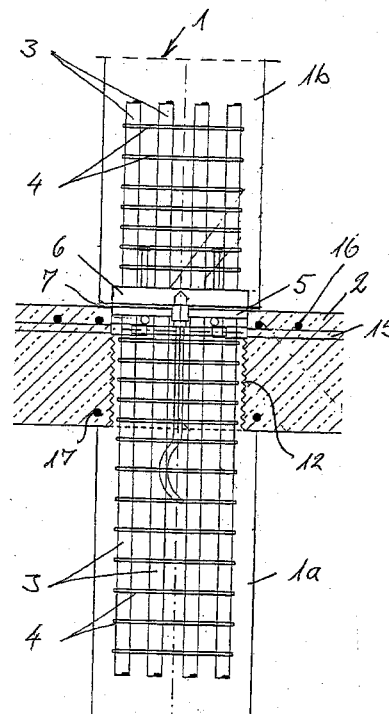
72 Erfinder:  
Stenzel, Gerhard, Dr.-Ing., 82216 Maisach, DE;  
Eierle, Benno, Dr.-Ing., 83026 Rosenheim, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Ausbildung eines Knotenpunktes zwischen einer Stahlbetonstütze und einer Flachdecke aus Stahlbeton in einem Geschossbau

57 In einem Geschossbau durchsetzt eine Stahlbetonstütze (1) aus hochfestem Beton einer Festigkeit von mindestens 65 N/mm<sup>2</sup> eine Flachdecke (2). Die Stütze (1) ist an der Durchdringungsstelle an den Außenflächen mit einer Profilierung (12) versehen, so dass der Beton der - später zu betonierenden - Flachdecke (2) im Bereich der Profilierung unmittelbar an die Außenfläche der Stütze (1) anschließt. Der Beton der Flachdecke (2) hat eine solche Festigkeit, dass die Vertikallasten auf der Flachdecke (2) über die Profilierung (12) auf die Stütze (1) übertragen werden können. Aus diesem Grund können die Stützen aus hochfestem Beton durch die Geschossdecken hindurchgeführt und kann zugleich sichergestellt werden, dass die vertikalen Lasten aus den Geschossdecken an diesen Knotenpunkten in die Stützen eingetragen und durch diese in die Fundamente abgetragen werden.



DE 102 58 833 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft die Ausbildung eines Knotenpunktes zwischen einer Stahlbetonstütze und einer Flachdecke aus Stahlbeton in einem Geschossbau.

[0002] Infolge der Entwicklung hochfester Betone mit einer Druckfestigkeit von mehr als 65 N/mm<sup>2</sup> findet die Verwendung von hochfesten Betonbauteilen, sogenannten HF-Bauteilen, im Hochbau immer häufiger Verwendung. HF-Bauteile bestehen aus einem hochfesten Beton mit der Betonqualität eines B65 und höher sowie einer Bewehrung aus normalem oder hochfestem Stahl. Solchen Betonen können auch Fasern aus Polypropylen oder Stahl beigegeben werden, wodurch dessen Sprödigkeit so verändert werden kann, dass der Beton bei Druckbeanspruchung bzw. im Brandfall duktil und nicht explosionsartig versagt.

[0003] Der Vorteil solcher Bauteile ist deren großes Kraftaufnahmevermögen bei kleinen Querschnitten, so dass diese Bauteile insgesamt schlanker ausgebildet werden können als die bisher bekannten Stahlbetonbauteile. Der Einsatz von hochfesten Betonstützen (HF-Stützen), sei es in Ortbeton, sei es als Fertigteil, in Kombination mit Flachdecken im Geschossbau erlaubt deshalb eine flexible Gestaltung der Nutzfläche bei gleichzeitiger Steigerung des vermietbaren Flächenanteils.

[0004] Problematisch bei dieser Bauweise ist jedoch die Gestaltung der Knotenpunkte zwischen Stütze und Decke. Im Geschossbau reichen üblicherweise die Stützen bis zur Unterkante der jeweiligen Geschossdecke, die dann als durchgehendes Bauteil, also auch im Bereich über den Stützen betoniert wird. In diesen Fällen liegt die Decke auf den Stützen auf, wobei durch geeignete Bewehrungsführung einem Durchstanzen vorgebeugt wird. Der Beton der Decke hat in der Regel eine geringere Qualität als derjenige der Stützen, zum Beispiel B25 bis B45, bewegt sich also nicht im Bereich des hochfesten Betons.

[0005] Bei Verwendung von Stützen aus hochfestem Beton hat diese Bauweise zur Folge, dass der Beton der Decke auf einer sehr kleinen Fläche die im Stützenquerschnitt ankommenden großen Kräfte aufnehmen muss; einer solchen Beanspruchung ist ein nicht hochfester Beton nicht gewachsen. Versuche haben zwar gezeigt, dass infolge des dort auftretenden dreidimensionalen Spannungszustandes der Beton der Decke überproportional stark beansprucht werden kann, ohne dass das Betongefüge zerstört wird. Gleichwohl treten im Lasteintragungsbereich Verformungen auf, die einer amtlichen Zulassung dieser Bauweise im Wege stehen.

[0006] Während die Verwendung von hochfestem Beton auch für die Geschossdecken als unwirtschaftlich abgelehnt wird, ist es bekannt geworden, beim Betonieren der Decke einen Bereich um die Stütze herum abzustellen und diesen in hochfestem Beton auszuführen. Dies erfordert aber einen erhöhten Aufwand bei der Herstellung der Decken.

[0007] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine konstruktiv wie wirtschaftlich befriedigende Lösung für den Anschluss einer Geschossdecke aus Beton minderer Güte an eine HF-Stütze anzugeben.

[0008] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die HF-Stütze durch die – später zu betonierende – Geschossdecke hindurchzuführen und zugleich den Durchdringungsbereich so auszubilden, dass die vertikalen Lasten aus der Geschossdecke in die HF-Stütze eingetragen und durch diese in die Fundamente abgetragen werden. Dem späteren seitlichen Anschluss der Geschossdecke durch Anbetonie-

ren dient eine Profilierung der HF-Stütze in dem Bereich, in dem sie die Geschossdecke durchdringt. Diese Profilierung kann insbesondere bei einer werkmäßigen Vorfertigung der HF-Stütze ohne Probleme erzeugt werden. Die Gestalt der Profilierung kann dem Verlauf und der Größe der auftretenden Kräfte angepasst werden; sie besteht zweckmäßigerweise aus horizontal und zickzackförmig verlaufenden Rippen, deren Flanken so gerichtet sind, dass in der Arbeitsfuge die auftretenden Querkräfte zwischen Decke und Stütze übertragen werden können.

[0011] Von Vorteil ist es auch, die Profilierung gegenüber der Außenfläche der Stütze im übrigen Bereich etwas zurückzusetzen, so dass eine Schulter entsteht, welche die Übertragung der Kräfte von der Geschossdecke auf die Stütze in diesem Bereich unterstützt.

[0012] Weitere Merkmale und vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels. Es zeigt

[0013] Fig. 1 die erfindungsgemäße Knotenpunktausbildung in einem Vertikalschnitt durch eine Geschossdecke mit einer in Höhe Oberkante Decke gestoßenen Stahlbetonstütze,

[0014] Fig. 2 eine Seitenansicht des Kopfendes des unteren Stützteils,

[0015] Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2,

[0016] Fig. 4 eine Seitenansicht des Fußendes des unteren Stützteils und

[0017] Fig. 5 einen Schnitt durch die Profilierung am Stützenkopf in größerem Maßstab.

[0018] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäß ausgebildeten Knotenpunkt zwischen einer Stahlbetonstütze **1** und einer Flachdecke **2** aus Stahlbeton in einem Geschossbau. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Stahlbetonstütze **1** aus einzelnen geschosshohen Teilen, nämlich einem unteren Stützteil **1a** und einem oberen Stützteil **1b**.

[0019] Die Stützteile **1a**, **1b** sind als Fertigbauteile aus hochfestem Beton einer Betongüte von mindestens B65 ausgebildet. Zur Aufnahme der großen Stützenlasten sind die Längsbewehrungsstäbe **3**, die durch Bügel **4** zu einem Bewehrungskorb zusammengefasst sind, an den Enden der Stützteile **1a**, **1b** an Stahlplatten angeschlossen, zum Beispiel durch Verkleben, Verschweißen oder Kontaktstoß. Die den unteren Stützteil **1a** am oberen Ende abschließende Kopfplatte **5** liegt etwa in Höhe der Oberkante der Flachdecke **2**; somit durchsetzt die Stütze **1** mit dem unteren Stützteil **1a** die Flachdecke **2**. Am unteren Ende des oberen Stützteils **1b** befindet sich eine Fußplatte **6**.

[0020] Für die Übertragung der Stützenlasten durch Kontakt zwischen Fußplatte **6** und Kopfplatte **5** sind sehr hohe Genauigkeitsanforderungen zu stellen, was eine sehr exakte Fertigung der Stützen voraussetzt; dies führt zu einem relativ hohen Aufwand im Fertigteilwerk. Es erscheint deshalb sinnvoll, zwischen Kopfplatte **5** und Fußplatte **6** eine Schicht **7** aus einem hochfesten Vergussmörtel oder ähnlichem, zum Beispiel Kunstharz, einzubringen, welche die Genauigkeitsanforderungen reduziert, jedoch für die Baustelle einen zusätzlichen Aufwand darstellt.

[0021] Zur Erleichterung der Montage ist in der Kopfplatte **5** des unteren Stützteils **1a** ein Zentrierkegel **8** eingesetzt, der durch einen Wellenanker **9** im Beton des Stützteils **1a** verankert ist und der in eine entsprechende Bohrung **10** in der Fußplatte **6** des oberen Stützteils **1b** eingreift.

[0022] Erfindungsgemäß sind die Breitenabmessungen der Fußplatte **6** etwas geringer als die Breitenabmessungen der Stütze **1**, so dass außerhalb der Ränder der Fußplatte **6**

eine Betonüberdeckung **11** bleibt (**Fig. 4**). Durch diese Betonüberdeckung **11**, die der üblichen Überdeckung von Stahlteilen entspricht, wird der Brandschutz sichergestellt, so dass eine Brandschutzverkleidung der Stahleinbauteile entbehrlich ist. Die Kopfplatte **5** des unteren Stützteils **1a** liegt in der Höhe der anschließenden Flachdecke **2**.

[0023] Erfindungsgemäß ist im Bereich der in **Fig. 1** dargestellten Durchdringungsstelle der Stahlbetonstütze **1** durch die Flachdecke **2**, hier also am Kopfende des unteren Stützteils **1a**, in der Außenfläche der Stütze eine Profilierung **12** angeordnet. Die Profilierung **12** erstreckt sich, wie insbesondere die **Fig. 2** und **3** erkennen lassen, über alle Außenflächen der Stütze **1** in diesem Durchdringungsbereich; sie besteht aus im Querschnitt zickzackförmigen, horizontal verlaufenden Rippen **13** (**Fig. 5**), deren Flanken unter einem Winkel  $\alpha$  gegenüber der Horizontalen geneigt sind. Die Winkel  $\alpha$  betragen zweckmäßigerweise  $45^\circ$ , können aber je nach Größe und Richtung der aufzunehmenden Kräfte anders, auch unterschiedlich gewählt werden. Die die Profilierung **12** aufweisenden Außenflächen sind gegenüber den normalen Außenflächen der Stahlbetonstütze **1** um einen Betrag  $\Delta a$  bzw.  $\Delta b$  zurückgesetzt (**Fig. 3**), so dass eine Schulter **14** entsteht, welche die Übertragung der Vertikalkräfte von der Flachdecke **2** auf die Stütze **1** im Bereich der Profilierung **12** unterstützt.

[0024] Zusätzlich sind im Bereich der Knotenpunktbildung auch Verbindungselemente **18** für die Bewehrungsstäbe **15**, **16** der Flachdecke **2** vorgesehen sowie gegebenenfalls weitere Bewehrungselemente **17** im unteren Bereich der Decke, die aber nicht Gegenstand der Erfindung sind.

#### Patentansprüche

1. Ausbildung eines Knotenpunktes zwischen einer Stahlbetonstütze und einer Flachdecke aus Stahlbeton in einem Geschossbau, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:
  - a) die Stütze (**1**) besteht aus hochfestem Beton einer Festigkeit von mindestens  $65 \text{ N/mm}^2$  (B65),
  - b) die Stütze (**1**) durchsetzt die Flachdecke (**2**) und ist an der Durchdringungsstelle an den Außenflächen mit einer Profilierung (**12**) versehen,
  - c) der Beton der Flachdecke (**2**) schließt im Bereich der Profilierung unmittelbar an die Außenflächen der Stütze (**1**) an und
  - d) hat eine solche Festigkeit, dass die Vertikallasten aus der Flachdecke (**2**) über die Profilierung (**12**) auf die Stütze (**1**) übertragen werden können.
2. Knotenpunkt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbetonstütze (**1**) als Fertigbauteil ausgebildet ist.
3. Knotenpunkt nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Beton der Flachdecke (**2**) zumindest im Bereich der Durchdringungsstelle an Ort und Stelle eingebracht ist.
4. Knotenpunkt nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung (**12**) der Stahlbetonstütze aus horizontal verlaufenden Rippen (**13**) besteht.
5. Knotenpunkt nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rippen (**13**) zickzackförmigen Querschnitt aufweisen.
6. Knotenpunkt nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanken der Rippen (**13**) etwa unter  $45^\circ$  gegen die Horizontale geneigt sind.
7. Knotenpunkt nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die die Profilierungen (**12**) aufweisenden Bereiche der Außenfläche der Stahlbe-

tonstütze (**1**) gegenüber den übrigen Außenflächen etwa im Ausmaß der Betonüberdeckung der Stahlbewehrung zurückgesetzt ( $\Delta a$ ,  $\Delta b$ ) sind.

8. Knotenpunkt nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stahlbetonstütze (**1**) aus einzelnen geschosshohen Teilen (**1a**, **1b**) besteht, die im Bereich der Geschosshohe gestoßen sind.

9. Knotenpunkt nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilierung (**12**) jeweils am Kopf der Stützteile (**1a**) angeordnet ist.

10. Knotenpunkt nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Teile (**1a**, **1b**) einer Stahlbetonstütze (**1**) an den Enden Fuß- bzw. Kopfplatten (**6** bzw. **5**) aus Stahl aufweisen, an welche die Längsbewehrungselemente (**3**) der Stütze (**1**) angeschlossen sind.

11. Knotenpunkt nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen der Fuß- und Kopfplatten (**6** bzw. **5**) geringer sind als die Querschnittsabmessungen der Stahlbetonstütze (**1**), so dass die Platten vollständig in den Beton der Stütze eingebettet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

