

(12)

Patentschrift

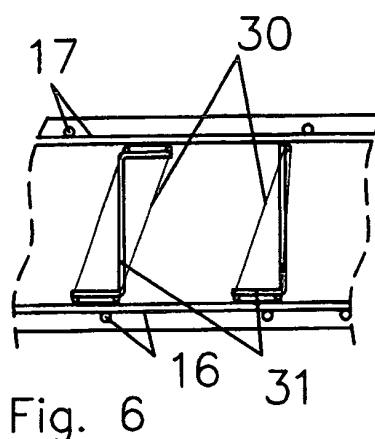
- (21) Anmeldenummer: A 2010/2004 (51) Int. Cl.⁸: **E04C 5/06** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2004-12-01 **E04B 05/43** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 2006-08-15

(73) Patentanmelder:
BURTSCHER STEFAN L.
A-1070 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
BURTSCHER STEFAN L.
WIEN (AT)

(54) DURCHSTANZBEWEHRUNG FÜR PLATTEN

- (57) Die Erfindung hat eine Durchstanzbewehrung (20, 21) aus einem oder mehreren flächigen Elementen zum Gegenstand, die durchgehend oder abschnittsweise um die Stütze (11) verlaufen oder angeordnet sind. Ein Durchstanzelement (20, 21) besteht aus einem Trägermedium (31) um das ein flexibles Bewehrungselement (30) gewickelt wird und/oder an dem das flexible Bewehrungselement (30) befestigt wird. Das Trägermedium (31) kann aus Mörtel, Beton, Textilbeton oder Stäben aus beispielsweise Stahl hergestellt werden. Das flexible Bewehrungselement (30) kann aus Gewebe, Gelege, parallel angeordneten Fasern oder dünnen Stäben hergestellt werden. Der Durchstanzwiderstand kann mit der erfindungsgemäßen Bewehrung durch die gleichmäßige Verteilung der Bewehrungselemente, das Aufteilen in zwei Bewehrungsebenen und den guten Verbund im Beton durch die dünnen Bewehrungsstäbe oder eine geeignete Oberfläche erhöht werden.



Die Erfindung hat eine Durchstanzbewehrung nach Patentanspruch 1 bis 4 aus einem oder mehreren flächigen Elementen zum Gegenstand, wobei das flächige Element aus einem Trägerelement und einer flexiblen Bewehrung besteht, welches um das Trägerelement gewickelt oder am Trägerelement befestigt wird.

Durchstanzen tritt beispielsweise bei Flachdecken und Fundamentplatten im Bereich der Stützen auf. Durch die meist hohe Kraft in den Stützen wird eine konzentrierte Last auf eine kleine Fläche eingetragen, die hohe Schub- und Normalspannungen erzeugt. Die Berechnung erfolgt üblicherweise auf Basis einer Stabwerkanalogie, bei der die einwirkenden Durchstanzkräfte und das Stützmoment durch Zug- und Druckstreben abgetragen werden. Bei Deckenknoten im Hochbau verlaufen die Zug- und Druckstreben zur Abtragung des Moments entlang der Ober- und Unterseite des plattenförmigen Deckenelements. Bei der Einleitung der Durchstanzkraft in das Deckenelement wird ein weiteres Fachwerk aus Druck- und Zugstreben ausgebildet, wobei hier auch geneigte Druckstreben und Zugstreben, die einen Winkel mit der Plattenebene zwischen 30° und 90° einschließen, auftreten. Die Stabwerke zur Abtragung von Moment und Durchstanzkraft werden überlagert. Die Druckstreben werden vom Beton abgetragen und die Zugstreben parallel zur Plattenfläche werden meist von Bewehrungsstahl oder Spannstahl abgetragen. Die Kräfte in den Zugstreben, die einen Winkel zwischen 30° und 90° mit der Mittelebene des plattenförmigen Deckenelements aufweisen, werden mit der sogenannten Durchstanzbewehrung aufgenommen.

Als Durchstanzbewehrung kann Bewehrungsstahl in Form von Bügeln eingesetzt werden. Wegen den geringen Dicken bei Flachdecken ist die Effektivität der Bügel relativ niedrig. Zusätzlich wird die Verankerung der Bügel durch die Rißbildung im Bereich des Durchstanzkegels verschlechtert. Aus diesen Gründen müssen Flachdecken mit Durchstanzbewehrung eine Mindestdicke von 20 cm nach ÖNorm B 4700 aufweisen. Weiters ist die maximale Erhöhung der Durchstanzlast durch Bügelbewehrung gegenüber unbewehrter Ausführung mit 40 % nach oben hin begrenzt.

Anstelle von Bügeln werden zum Durchstanzen auch Dübelleisten oder Schienen (Firma DEHALFEN, Jordahl, Peikko) mit Doppelkopfkankern (CA 19952165848), die an den Enden aufgestauchte Köpfe aufweisen, verwendet. Diese Systeme werden sternförmig im Stützenbereich angeordnet. Die Doppelkopfkanker wirken als Zugpfosten und ermöglichen dadurch eine Erhöhung der Durchstanzlast. Durch die aufgestauchten Köpfe ist eine bessere Verankerung als bei konventionellen Bügeln gegeben. Der Stahlquerschnitt des Doppelkopfkankers kann dadurch besser ausgenutzt werden, doch der Ausnutzungsgrad darf dabei 50 % nicht überschreiten. Der größte Nachteil dieses Systems ist der hohe Preis. In der Baupraxis werden oftmals dickere Decken in Kauf genommen, um dadurch die teuren Dübelleisten einzusparen. Die erfindungsgemäße Durchstanzbewehrung ist wirtschaftlicher und kann bei gleicher Deckendicke höhere Durchstanzlasten übertragen.

GB 1396780 offenbart eine flächige Durchstanzbewehrung, die aus einem bandartigen Bewehrungselement besteht, welches kreisförmig um die Stütze geführt wird. Das Band besteht aus einem oberen und unteren Stab, welche durch Querstäbe miteinander verbunden sind. Diese Verbindungen, zwischen Querstab und Längsstab, müssen geschweißt werden. Die flächige Durchstanzbewehrung kann als Abstandhalter zwischen oberer und unterer Bewehrung dienen. Im Stabwerkmodell werden zur Abtragung der Durchstanzkräfte die Kräfte in den Zugstreben durch die Querstäbe, die in eingebautem Zustand normal auf die Plattenebene stehen, abgetragen. Die Nachteile sind, daß die Stäbe in geringem Abstand angeordnet werden müssen und jeder Querstab an dem oberen und unteren Längsstab angeschweißt werden muß. Bei der erfindungsgemäßen Bewehrung, die beispielsweise mit Stahlstäben ausgeführt wird, sind viele dünne Stäbe vorhanden, die um das Trägerelement gewickelt wurden. Die Vorteile sind, daß dünnere Stäbe eine kürzere Verankerungslänge benötigen und daher, je Querschnittsfläche der Stäbe gesehen, effektiver sind. Weitere Vorteile sind, daß nur die Stäbe des Trägerelements verschweißt werden müssen und das umwickeln ein einfacher und kostengünstiger Vorgang ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es eine Durchstanzbewehrung zu schaffen, die einfach und kostengünstig ist, hohe Durchstanzlasten abtragen und mit einem einfachen Verfahren hergestellt werden kann. Gleichzeitig soll die erfindungsgemäße Durchstanzbewehrung auch die Distanzhalter zwischen oberer und unterer Bewehrungslage ersetzen. Dadurch wird die Anzahl der eingesetzten Teile, der Materialaufwand, die Anzahl der Arbeitsschritte, die Arbeitszeit, der Transportaufwand und dadurch der Preis reduziert.

Mit der in Patentanspruch 1 beschriebenen Erfindung ist es möglich viele gleichmäßig verteilte Druck- und Zugstreben auszubilden und damit lokale Überbeanspruchungen zu verhindern. Dies geschieht durch die enge Umwicklung mit dem flexiblen Bewehrungselement. Durch das Umwickeln sind keine Befestigungen oder Schweißungen zwischen Trägermedium und flexiblem Bewehrungselement notwendig, was den Herstellungsaufwand stark verringert und dadurch auch den Preis reduziert. Je enger das flexible Bewehrungselement um das Trägermedium gewickelt wird, umso mehr Druck- und Zugstreben werden ausgebildet und umso dünner können die einzelnen Umwicklungen ausgeführt werden. Dünne Stäbe benötigen nur eine geringe Verankerungslänge, was die Effizienz der einzelnen Umwicklung steigert. Dadurch ist es möglich die lastabtragenden Materialien bestmöglich auszunutzen und hohe Durchstanzlasten bei geringem Materialeinsatz abzutragen. Ein flexibles Bewehrungselement kann aus dünnen Bewehrungsstäben, Geweben, Gelegen, Drähten oder Fasern hergestellt sein.

Der Verbund kann zusätzlich durch raue und/oder strukturierte Oberflächen verbessert werden. Je nach verwendetem Typ von flexiblem Bewehrungselement ist ein Mindestabstand einzuhalten, der sicherstellt, daß keine Hohlräume beim Betonieren entstehen.

Die Erfindung wird nun nachfolgend, beispielsweise, und unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch eine Deckenplatte und Stütze mit den im Feld angreifenden Kräften und Momenten, sowie den nach Stabwerkanalogie in der Platte entstehenden Druck- und Zugstreben.

In Fig. 2 ist der Schnitt II-II der Fig. 1 mit unterschiedlichen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Durchstanzbewehrung im Grundriß dargestellt. Dabei wird die Durchstanzbewehrung durchgehend um die Stütze geführt, aber auch in einer anderen Ausführungsform abschnittsweise um die Stütze angeordnet.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt einer erfindungsgemäßen Durchstanzbewehrung, die ein T-förmiges Trägermedium aus Textilbeton, Beton oder Mörtel verwendet, um das eine flexible Bewehrung gewickelt wird.

Fig. 4 zeigt die Ansicht einer erfindungsgemäßen Durchstanzbewehrung mit einem Trägermedium aus Stahlstäben um das eine flexible Bewehrung aus einem Fasernetz gewickelt wird.

Fig. 5 zeigt zwei mögliche Querschnittsformen des Schnitts V-V der Fig. 4.

Fig. 6 zeigt den Querschnitt einer erfindungsgemäßen Durchstanzbewehrung mit einem Trägermedium aus Stahlstäben um das ein Band aus hochfesten Fasern gewickelt wurde. Das Trägermedium hat dabei eine Z oder L-förmige Ausformung und ermöglicht damit, daß die flexible Bewehrung geneigt angeordnet ist, welches die optimale Bewehrungsrichtung ist.

Die Fig. 1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch eine Deckenplatte 10 und eine Stütze 11 mit der Stützenlast N, den Querkräften V und den Momenten M und den nach Stabwerkanalogie in der Deckenplatte 10 entstehenden Zug- 12, 14 und Druckstreben 13, 15. Das einwirkende Moment M wird durch Druck- 15 und Zugstreben 14 abgetragen. Die Durchstanzkraft N steht mit den Querkräften V im Gleichgewicht. Dazwischen bildet sich ein Stabwerk aus Druck- 13, 15 und

Zugstreben 12, 14 aus, das mit den Zug- 14 und Druckstreben 15 zufolge Moment überlagert wird. Die Druckstreben 13, 15 werden durch den Beton, die Zugstreben 14 werden durch Bewehrungsstahl und die Zugstreben 12 werden durch die erfindungsgemäße Durchstanzbewehrung 20, 21 aufgenommen. Die Zugstreben 12 bzw. die erfindungsgemäßen Durchstanzbewehrungen 20, 21 können Winkel α zwischen 30° und 150° mit der Plattenebene 18 annehmen.

Fig. 2 zeigt die Anordnung der Durchstanzbewehrung 20, 21 im Grundriß. Sind besonders hohe Durchstanzlasten N abzutragen, wird die Durchstanzbewehrung 20 durchgehend um die Stütze 11 geführt, dies aktiviert die Druckstreben 13 um die gesamte Stütze 11. Die Durchstanzbewehrung 20 kann dabei kreisförmig, spiralförmig oder rechteckig um die Stütze 11 verlaufen.

Die Durchstanzbewehrung 20 kann als Endlosband hergestellt und entsprechend abgelängt werden. Der Stoß der beiden Enden kann durch Überlappung erfolgen. Wenn nur geringere Durchstanzlasten N abzutragen sind, kann die Durchstanzbewehrung 21 auch nur abschnittsweise um die Stütze 11 verlaufen. Die Abschnittsweise Durchstanzbewehrung 21 kann aus geraden Stücken bestehen oder um eine bessere Standfestigkeit sicherzustellen auch, wie in Fig. 2 dargestellt, U-, L-, S- oder halbkreisförmig hergestellt werden.

Fig. 3 zeigt eine Durchstanzbewehrung 20, 21 bei der ein Trägermedium 31 aus Mörtel, Beton oder Textilbeton eingesetzt wird, und einen beispielsweise T-förmigen Querschnitt aufweist, um den die flexible Bewehrung 30 gewickelt wird. Es entstehen hier zwei Bewehrungsebenen, die eine gute Lastverteilung sichern. Das Trägermedium 31 kann in regelmäßigen Abständen Öffnungen aufweisen, die verhindern, daß Hohlräume beim Betonieren entstehen.

Fig. 4 zeigt eine Durchstanzbewehrung 20, 21 mit Trägermedium 31 aus Stahlstäben 33, 34 und einer flexiblen Bewehrung 30 aus einem Fasernetz in der Ansicht.

Fig. 5 zeigt mögliche Querschnittsausführungen der in Fig. 4 dargestellten Durchstanzbewehrung 20, 21. In einer Ausführungsform wird das flexible Bewehrungselement 30 eng anliegend um das Trägermedium 31 gewickelt. In einer anderen Ausführungsform wird zur Verbesserung der Verankerung das flexible Bewehrungselement 30 an der Ober- und Unterseite befestigt und ein Überstand vorgesehen.

Fig. 6 zeigt einen L und Z-förmigen Querschnitt eines Trägermediums 31 aus beispielsweise Stahlstäben, bei dem das flexible Bewehrungselement 30 in Form eines Bandes um das Trägermedium 31 gewickelt wird. Beim Z-Querschnitt sind die flexiblen Bewehrungselemente 30 geneigt zur Plattenebene 18 angeordnet. Beim Belasten entstehen im Durchstanzbereich geneigte Risse. Eine Durchstanzbewehrung 20, 21 ist dann am effizientesten, wenn sie die Risse in einem Winkel von 90° kreuzt. Die Neigung der flexiblen Bewehrung 30 kann nun so sein, daß die Risse in einem Winkel nahe 90° gekreuzt werden. Dadurch wird die Bewehrung sehr effizient. Weiters entstehen zwei Bewehrungsebenen die zusätzlich eine verbesserte Verteilung gewährleisten. Beim L-Querschnitt werden auch wieder zwei Bewehrungsebenen gebildet, wovon eine geneigt und die andere nahezu vertikal ist. Die Aufteilung auf mehrere Bewehrungsebenen wirkt sich günstig auf die Lastverteilung aus und erhöht die Durchstanzlast zusätzlich. Da das Trägermedium in Längsrichtung sehr biegesteif ist werden hier vorzugsweise geradlinige Durchstanzbewehrungen hergestellt, die dann rechteckig um die Stütze angeordnet werden.

Bezugszeichenliste:

- 10 Deckenplatte bzw. plattenförmiges Element aus Stahlbeton oder Spannbeton
- 11 Stütze bzw. Stützenbereich
- 12 Zugstrebe zufolge der Durchstanzlast V
- 13 Druckstrebe zufolge der Durchstanzlast V
- 14 Zugstrebe zufolge Biegemoment M und Durchstanzlast V

15 Druckstrebe zufolge Biegemoment M und Durchstanzlast V

16 untere Deckenbewehrung aus Bewehrungsstahl

17 obere Deckenbewehrung aus Bewehrungsstahl

18 Plattenebene der Deckenplatte 10

5 N Normalkraft in der Stütze (Summe aller Kräfte V)

V Querkraft in bestimmtem Abstand zur Stütze

M Moment in bestimmtem Abstand zur Stütze

20 durchgehend um die Stütze (11) verlaufende Durchstanzbewehrung

10 21 abschnittsweise um die Stütze (11) verlaufende/angeordnete Durchstanzbewehrung.

30 flexibles Bewehrungselement, aus beispielsweise Gewebe, Gelege oder parallel angeordneten Fasern aus zugfestem Fasermaterial, das um das Trägermedium 31 gewickelt wird und/oder daran befestigt wird

15 31 Trägermedium das als Distanzhalter zwischen oberer und unterer Bewehrung eingesetzt werden kann und um das die flexible Bewehrung gewickelt wird und/oder daran befestigt wird. Das Trägermedium kann aus einem Mörtel, Beton, TextilBeton oder Stäben aus beispielsweise Stahl hergestellt werden.

33 Stab des Distanzhalters bzw. des Trägermediums

20 34 Horizontaler stab des Distanzhalters bzw. des Trägermediums

Patentansprüche:

25 1. Eine Durchstanzbewehrung (20, 21) für ein plattenförmiges Element aus Stahlbeton oder Spannbeton (10), das durch eine konzentrierte Lasteinleitung (N) normal zur Plattenebene (18), wie beispielsweise im Stützenbereich (11) einer Flachdecke (10), belastet ist, wobei die Durchstanzbewehrung (20, 21), mit einem oder mehreren flächigen Elementen ausgeführt ist, die durchgehend oder abschnittsweise, beispielsweise kreisförmig, spiralförmig, rechteckig um die Stütze (11) verlaufen oder angeordnet sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Durchstanzbewehrung (20, 21) aus einem Trägermedium (31) besteht, um das ein flexibles Bewehrungselement (30) gewickelt ist und/oder an dem ein flexibles Bewehrungselement (30) befestigt ist.

35 2. Durchstanzbewehrung (20, 21) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass, das Trägermedium (31) aus einem oder mehreren Stäben (33, 34), aus beispielsweise Stahl zusammengesetzt ist.

40 3. Durchstanzbewehrung (20, 21) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Trägermedium aus Beton, Mörtel oder textilbewehrtem Beton hergestellt ist.

45 4. Durchstanzbewehrung (20, 21) nach Anspruch 1, 2, 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die flexible Bewehrung (30) mit einem Gelege, Gewebe, parallel angeordneten Fasern, Drähten oder dünnen Stäben, die aus Stahldraht, dünnen Bewehrungsstählen, Glasfaser, Aramidfaser, Basaltfaser oder Kohlefaser ausgeführt ist.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

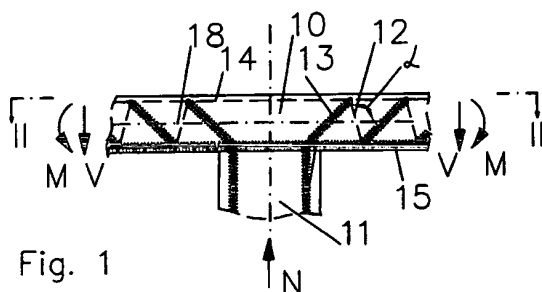


Fig. 1

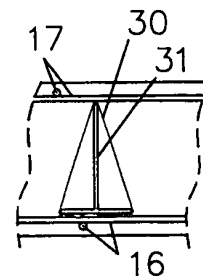


Fig. 3

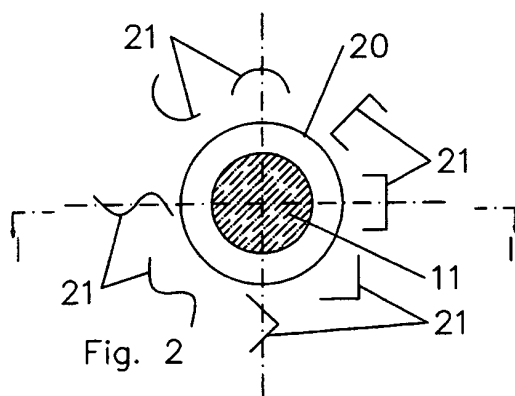


Fig. 2

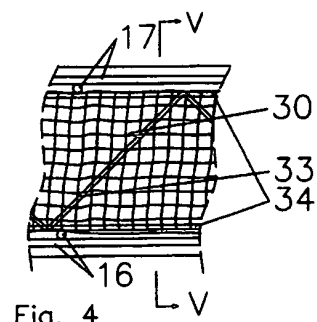


Fig. 4

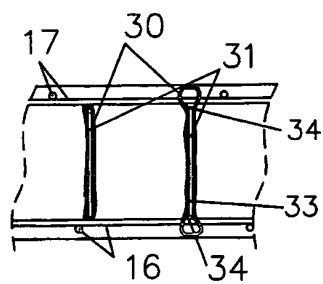


Fig. 5

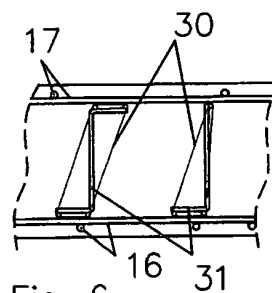


Fig. 6