(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 113 130 A1** 2017.12.21

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 113 130.2**
(22) Anmeldetag: **14.06.2017**
(43) Offenlegungstag: **21.12.2017**

(51) Int Cl.: ***E04C 2/06*** (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2016 103 223.7 17.06.2016

(71) Anmelder:
GOLDBECK GmbH, 33649 Bielefeld, DE

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB, 40211 Düsseldorf, DE

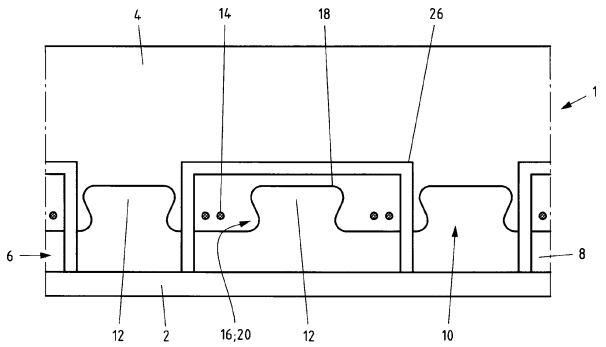
(72) Erfinder:
Heppes, Oliver, 33334 Gütersloh, DE; Mühlhaus, Markus, 30938 Burgwedel, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Flächiges Betonfertigteil zum Bau von Parkhäusern, Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern sowie deren Verwendung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein flächiges Betonfertigteil (4) zum Bau von Parkhäusern aufweisend wenigstens eine netzartige, zumindest teilweise innerhalb des Betonfertigteils (4) angeordnete Textilbewehrung (24), welche derart ausgebildet ist, dass sie die auf das Betonfertigteil (4) einwirkenden inneren Zugbeanspruchungen vollständig aufnimmt, wobei die Textilbewehrung (24) zumindest teilweise außerhalb des Betonfertigteils (4) überstehende Faserbögen (14) aufweist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flächiges Betonfertigteil sowie ein Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern bereitzustellen, welches im Gewicht deutlich von den bekannten Stahlbetonbauteilen reduziert ausgebildet ist, welches eine dünnere Wandstärke aufweist als bekannte Stahl-betonfertigbauteile und welches zudem deutlich korrosionsbeständiger ausgebildet ist, als es bei den bekannten Stahlbetonfertigbauteilen überhaupt möglich ist. Die Erfindung betrifft auch ein Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern mit einem solchen Betonfertigteil.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein flächiges Betonfertigteil zum Bau von Parkhäusern gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 2 sowie deren Verwendung.

[0002] Es ist heutzutage immer noch überwiegend üblich, Betonteile, beispielsweise zum Bau von Gebäuden oder Brücken, mit Stahlbauteilen zu bewehren. Diese werden in die Verschalung eingelegt, welche dann schließlich mit Beton aufgefüllt wird. Hierbei handelt es sich um eine schlaffe Bewehrung, wobei der Beton die Druckkräfte und das Stahlbauteil die einwirkenden Zugkräfte aufnimmt. Aufgrund der Beschaffenheit von Beton sind die darin eingebetteten Stahlbauteile der Korrosion ausgesetzt und verlieren folglich im Laufe der Zeit ihre Fähigkeit zur Zugkraftaufnahme, was zu ungewollten Rissen und Beschädigungen des Gebäudes oder der Brücke führt. Folglich sind teure Sanierungen und Instandhaltungsmaßnahmen notwendig.

[0003] Darüber hinaus geben der Durchmesser der Stahlbauteile oder auch Stahlmatten die entsprechende Wandstärke und Betondeckungen (Abstand von der Oberfläche des Betonbauteils zur Bewehrung) der Betonverschalung vor, sodass hier stets ein großes Betonvolumen zum Vergießen benötigt wird, was in Kombination mit dem jeweiligen Stahlbauteil auch zu einer hohen Gewichtsbelastung des Gebäudes oder der Brücke führt.

[0004] Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flächiges Betonfertigteil sowie ein Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern bereitzustellen, welches im Gewicht deutlich von den bekannten Stahlbetonbauteilen reduziert ausgebildet ist, welches eine dünnere Wandstärke aufweist als bekannte Stahl-betonfertigbauteile und welches zudem deutlich korrosionsbeständiger ausgebildet ist, als es bei den bekannten Stahlbetonfertigbauteilen überhaupt möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe wir gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 sowie des Anspruches 2 gelöst.

[0006] Der Anspruch 1 betrifft ein flächiges Betonfertigteil zum Bau von Parkhäusern aufweisend wenigstens eine netzartige, zumindest teilweise innerhalb des Betonfertigteils angeordnete Textilbewehrung, welche derart ausgebildet ist, dass sie die auf das Betonfertigteil einwirkenden inneren Zugbeanspruchungen vollständig aufnimmt.

[0007] Das flächige Betonfertigteil ist vorteilhaft als Deckenbetonfertigteil und/oder Wandbetonfertigteil zum Bau von Parkhäusern ausgebildet, noch vorteilhafter ist das flächige Betonfertigteil als Gebäudedeckenbetonfertigteil und/oder Gebäudewandbetonfertigteil und ganz besonders vorteilhaft ist das hier beschriebene Betonfertigteil als Parkhausdeckenbetonfertigteil und/oder Parkhauswandbetonfertigteil ausgebildet. Dies hat sich als vorteilhaft erwiesen, da der Bau von Parkhäusern, worunter auch Parkdecks fallen, häufig schnell und kostengünstig erfolgen muss und zugleich hohe Anforderungen an Stabilität, Dauerhaftig- und Gebrauchstauglichkeit und Statik gestellt werden.

[0008] Die flächigen, hier beschriebenen Betonfertigteile werden vorteilhaft in der Fabrik vorgefertigt und werden dann erst vor Ort auf der Baustelle durch Fugenverguss kraftschlüssig miteinander und/oder dem Trägerelement verbunden, sodass eine schubfeste Verbindung entsteht. Zusätzlich ist es von Vorteil, diese Wirkverbindung zusätzlich durch Kraftschluss zwischen Textilbewehrung des Betonfertigteils und Verbundleiste, welche mit dem Trägerelement verbunden ausgebildet ist, durch Vergießen und Aushärten mit Beton zu stabilisieren. Hierdurch entstehen eine schubfeste Verbindung und ein fertiges Verbundbauteil auf der Baustelle.

[0009] Das flächige Betonfertigteil weist wenigstens eine netzartige Textilbewehrung auf, welche eine Vielzahl an Durchgangsöffnungen in Form von Maschen aufweist. Die Anzahl und Größe der Maschen richtet sich nach dem für das Betonfertigteil verwendeten Beton. Die Maschen der Textilbewehrung sind derart ausgebildet, dass beim Vergießen mit flüssigem, homogenen Beton dessen Homogenität erhalten bleibt und keine Separation der Betonbestandteile erfolgt. Die Textilbewehrung kann auch dahingehend verstanden werden, dass sie zweidimensional (biaxial) und/oder dreidimensional (multiaxial und mehrschichtig) ausgebildet ist.

[0010] Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die netzartige Textilbewehrung innerhalb des flächigen Betonfertigteils ebenfalls flächig anzuordnen, sodass die Verstärkungsfunktion vorteilhaft innerhalb der gesamten Fläche des Betonfertigteils ermöglicht wird.

[0011] Die hier beschriebene Textilbewehrung findet Verwendung im flächigen Betonteil sowie im ebenfalls hier beschriebenen Verbundbauteil.

[0012] Durch die Ausbildung der Bewehrung als Textil, vorteilhafter aus einer Vielzahl an Fasern und/oder Faserbündeln, noch vorteilhafter aus einer Vielzahl an Hochleistungsfasern und/oder aus Hochleistungsfasern ausgebildeter Faserbündel, kann die Wandstärke des Betonfertigteils deutlich gegenüber bekannten Stahlbetonfertigteilen reduziert werden. Vorteilhaft weist die netzartige, biaxiale Textilbewehrung selbst eine Dicke von ca. < 1,0 mm bis ca. 50 mm und durchaus größer auf. Besonders vorteilhaft

ist eine Gesamtdicke der biaxialen Textilbewehrung im Bereich von 1 mm bis 6 mm. Die Dicke der Textilbewehrung richtet sich vorteilhaft jeweils nach dem Durchmesser und der Anzahl der für die Textilbewehrung verwendeten Fasern und/oder Faserbündel.

[0013] So ist beispielsweise denkbar, dass die Textilbewehrung aus einzelnen Fasern ausgebildet ist, wobei sie wenigstens eine erste Art an Fasern, beispielsweise Längsfasern, und wenigstens eine zweite Art an Fasern aufweist, wobei die zweite Art an Fasern in einem vorbestimmbaren Winkel zu der ersten Art an Faser angeordnet ist. Im einfachsten Fall ist die zweite Art an Fasern als Querfasern ausgebildet, welche zu den Längsfasern senkrecht angeordnet ist. Längsfasern und Querfasern bilden jeweils eine Faserlage aus. Die Verbindung der beiden Faserlagen miteinander kann durch bekannte Bindeverfahren, wie Atlasbindung, Leinenbindung oder dergleichen er folgen. Es ist aber auch möglich, dass die Faserlagen durch oder zusätzlich durch eine Art Kleben mit chemischen Beschichtungen oder Harzen kraft- und/oder formschlüssig verbunden werden, ähnlich wie beim Schweißen von Stahlbewehrungsmatten.

[0014] Dies ist selbstverständlich nicht begrenzend zu verstehen, sodass auch denkbar ist, die zweite Art an Fasern in einem vorbestimmbaren Winkel von 30°, 40° 50°, 60° 70° 80° versetzt zu den Längsfasern anzuordnen. Durch diese schräg verlaufende Anordnung der Fasern und/oder Faserbündel kann eine zusätzliche Stabilität der netzartigen Textilbewehrung erreicht werden.

[0015] Ferner ist es zur höheren Kraftaufnahme und Stabilität der Textilbewehrung vorteilhaft, wenigstens die erste und zweite Art an Fasern (Filamente) als Faserbündel (Garn oder auch Roving genannt) bereitzustellen. Unter Faserbündeln sind vorteilhaft eine Vielzahl an Fasern, beispielweise 2 bis 350.000, zu verstehen. Die Fasern der Faserbündel können in ihrem Längsverlauf parallel zu einander und/oder verdrillt ausgebildet sein. Durch die Verdrillung kann eine verbesserte Zugkraftaufnahme erreicht werden. Es ist auch denkbar, die Faserbündel wenigstens einer Faserlage mit weiteren Fasern zu umwickeln, um so die Haftverbundeigenschafen zwischen Textilbewehrung und Beton zu verbessern.

[0016] Der für das erfindungsgemäße, flächige Betonfertigteil verwendete Beton entspricht der DIN EN 206. Vorteilhaft weist der Beton der flächigen Betonfertigteile bei einer maximalen Korngröße von 16 mm eine Korngröße von 0,025 mm–4,0 mm im Bereich von ca. 36%–74% des Gesamtkornzusammensetzung auf, eine Korngröße von > 4,0 mm–8,0 mm im Bereich von ca. 14%–24% der Gesamtkornzusammensetzung auf, und eine Korngröße von > 8,0 mm–16,0 mm im Bereich von ca. 12%–40% der Gesamtkornzusammensetzung auf.

[0017] Weiterhin ist auch eine Zusammensetzung bei einer maximalen Korngröße von 32,0 mm denkbar. Hierbei weist der Beton der flächigen Betonfertigteile eine Korngröße von 0,025 mm–4,0 mm im Bereich von ca. 23%–65% der Gesamtkornzusammensetzung auf, eine Korngröße von > 4,0 mm–8,0 mm im Bereich von ca. 12%–15% der Gesamtkornzusammensetzung auf, eine Korngröße von > 8,0 mm–16,0 mm im Bereich von ca. 12%–24% der Gesamtkornzusammensetzung auf, und eine Korngröße von > 16,0 mm–32,0 mm im Bereich von ca. 11%–38% der Gesamtkornzusammensetzung auf.

[0018] Ein wesentlicher Punkt des flächigen Betonfertigteils liegt darin, dass die Textilbewehrung zumindest teilweise außerhalb des Betonfertigteils überstehende Faserbögen aufweisen kann.

[0019] Die Textilbewehrung ist, wie oben beschrieben, flächig innerhalb des Betonfertigteils angeordnet, wobei dies nicht auf eine einzelne Textilbewehrung begrenzend zu verstehen ist. Es ist in Abhängigkeit der Funktion des Betonfertigteils und dessen Materialdicke vorteilhaft, mehrere Textilbewehrungen vorzusehen. Diese können im Betonfertigteil dann zum Beispiel parallel zueinander beabstandet angeordnet sein. Dies ist von Vorteil, da die in dem flächigen Betonfertigteil angeordneten Textilbewehrungen dieses einerseits flächig bewehren und zudem über die zumindest teilweise seitlich über einen Teil des Betonfertigteils überstehenden Faserbögen weitere Wirkverbindungen ermöglichen, beispielsweise mit einer Verbundleiste, um die aufgenommene Kraft aus dem Betonfertigteil auch weiterzugeben und aus der Textilbewehrung abzuleiten. Die Textilbewehrung ist folglich vorwiegend innenliegend, vorteilhaft im Wesentlichen parallel zur Grund- und/oder Deckfläche des flächigen Betonfertigteils angeordnet. Je nach Ausbildung ist denkbar, die überstehenden Faserbögen derart auszubilden, dass sie über den Rand der Grund- oder Deckfläche hinausragen, was durch eine asymmetrische Form des Betonfertigteils bedingt wird. Die hervorstehenden Faserbögen sind. durchgängig aus wenigstens einem Faserbündel ausgebildet und weisen wenigstens eine durchgängige Öffnung auf.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Textilbewehrung wenigstens durch eine erste Faserlage und eine zweite Faserlage ausgebildet, wobei die erste Faserlage aus wenigstens einem Querfaserbündel ausgebildet ist, welches in einem mäanderförmigen Verlauf in einer ersten Richtung verlegt ist, und wobei die zweite Faserlage aus einer Vielzahl an beabstandet zueinander angeordneten Längsfaserbündeln ausgebildet ist und die Querfaserbündel in einer von der ersten Richtung ver-

schiedenen Richtung angeordnet sind, wobei das wenigstens eine Querfaserbündel der ersten Faserlage zumindest in seitlichen Bereichen gegenüber der zweiten Faserlage als seitlich überstehende Faserbögen ausgebildet ist. Durch die Anordnung der beiden Faserlagen ergibt sich die Netzstruktur der Textilbewehrung. Vorteilhaft sind die beiden Faserlagen an ihren Kreuzungspunkten miteinander aneinander fixiert ausgebildet, beispielsweise verschlauft, verknüpft oder mit wenigstens einem Kunststoff verklebt.

[0022] Zusätzlich zu dieser flächigen Netzstruktur weist die Textilbewehrung an wenigstens zwei Seiten Faserbögen auf. Diese können alternierend und/oder durchgängig ausgebildet ein. Die Faserbögen werden beim Bewehren des Betonfertigteils derart in diesem angeordnet, dass sie zumindest teilweise, vorteilhaft vollständig aus dem ausgehärteten Betonfertigteil hervorstehen und betonfrei ausgebildet sind. Der netzartige Hauptteil der Textilbewehrung ist dann innerhalb des Betonfertigteils vergossen und bewirkt dessen flächige Bewehrung. Die seitlich hervorstehenden Faserbögen hingegen dienen vorteilhaft als Verknüpfungselemente, mit welchen weitere Wirkverbindungen geschlossen werden können.

[0023] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Textilbewehrung eine Vielzahl von nichtmetallischen Fasern auf. Hierbei handelt es sich vorteilhaft um Hochleistungsfasern mit hohem E-Modul, vorteilhaft im Bereich von 70000 bis 320.000 MPa. Die Fasern können es als Mineralfasern, wie beispielsweise Glasfasern oder Wollastonitfasern, ausgebildet sein. Ferner ist auch denkbar, die Fasern als Carbonfasern, Polymerfasern, Polyolefinfasern, Aramidfasern, Basaltfasern, (nicht) oxidische Keramikfasern, wie beispielsweise bestehend aus Aluminiumoxid oder Siliziumcarbid, Naturfasern auszubilden. Selbstverständlich ist dies nicht begrenzend zu verstehen, sodass es auch denkbar ist, die jeweiligen Faserbündel mit mehreren Arten der aufgeführten Hochleistungsfasern mit hohem E-Modul auszubilden, beispielsweise mit einer Mischung aus Aramidfasern-Carbonfasern oder einer Mischung aus Glasfasern-Carbonfasern, wobei vorteilhaft der Carbonfaseranteil im Bereich von 5 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent ausgewählt ist.

[0024] Im einfachsten Fall sind die unterschiedlichen Faserarten eines jeweiligen Faserbündels statistisch in dem Faserbündel verteilt. Es hat sich allerdings auch für eine erhöhte Stabilität und verbesserte Zugfestigkeit gezeigt, dass eine kontrollierte Anordnung einer Kern-Schale-Struktur vorteilhaft ist. In diesem Fall sind die Carbonfasern als Kern ausgebildet, welcher von der zweiten Faserart als Mantel umschlossen wird.

[0025] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Betonfertigteils weist jeder Faserbogen der Textilbewehrung wenigstens zwei Befestigungsbereiche auf, an welchen die Faserbögen der ersten Faserlage fest mit Längsfaserbündeln der zweiten Faserlage verbunden sind. Dies ist vorteilhaft zur individuellen Bestimmung und Fixierung von Größe, Durchmesser und/oder Umriss der Faserbögen. Durch die zusätzliche Fixierung in den Befestigungsbereichen wird die Netzstruktur der Textilbewehrung verstärkt und die Kraftaufnahme verbessert. Die Befestigung kann beispielsweise durch weitere Bindefasern erfolgen, welche die Faserbögen an ihren Kreuzungspunkten mit der zweiten Faserlage an dieser fixieren. Alternativ und/oder zusätzlich ist auch Fixierung mittels Verklebung oder Beschichtung denkbar, beispielsweise mit einem Kunststoff und/oder einer silanhaltigen Schlichte. Zur Verbesserung der Korrsosionsstabilität kann auch die gesamte Textilbewehrung mit einer derartigen Beschichtung ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft werden für die Kunststoffbeschichtung thermoplastische Harze verwendet, wie beispielsweise Epoxidharz oder Polyurethanharz verwendet Darüber hinaus sind auch lösemittelhaltige oder lösungsmittelfreie Polymerdispersionen einsetzbar.

[0026] Besonders vorteilhaft sind die Faserbögen der Textilbewehrung als durchgängige Schlaufen ausgebildet. Diese Schlaufen können durch die mäanderförmige Verlegungsform der Querfaserbündel besonders einfach und leicht erzeugt werden. Die durchgängige Ausbildung stellt sicher, dass mi weiteren Bauteilen auch stabile Wirkverbindungen eingegangen werden können, um die von der Textilbewehrung aufgenommenen Kräfte auch wieder aus dieser abzuführen.

[0027] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Faserbögen U-förmig und/oder tropfenförmig ausgebildet. Die U-förmige Ausbildung der Faserbögen stellt das einfachste Ausführungsbeispiel dar. Jede Schlaufe weist hierbei zwei Schenkel auf, mit welchen sie am benachbarten Längsfaserbündel in der Befestigungsbereichen fixiert ist. Beide Schenkel werden über eine gekrümmt ausgebildete Basis voneinander beabstandet. Vorteilhaft sind Basis und Längsfaserbündel einander gegenüberliegend angeordnet und durch eine Öffnung ebenfalls voneinander beabstandet. Besonders vorteilhaft in die beiden Schenkel symmetrisch zueinander ausgebildet. Zur verbesserten Zuglastaufnahme ist das Längenverhältnis von Schenkel zu Basis im Verhältnis von 1, 5:1; 2:1; 2,5:1; 3:1; 3,5:1; 4:1; 4,5:1; 5:1; 5,5:1; oder 6:1 ausgewählt. Somit legt das Schenkel-Basisverhältnis auch die Größe der Öffnung, vorteilhafter deren Innendurchmesser, fest. Allerdings ist dies nicht begrenzend zu verstehen, da auch Schenkel-zu-Basis-Verhältnisse von 1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5; 1: 4; 1:4,5; 1:5; 1:5,5 oder 1:6 denkbar sind. Alle diese Verhältnisse haben gemeinsam, dass sie eine ausreichend große Öffnung zwischen Schenkeln, Basis

und Längsfaserbündel ausbilden. Besonders vorteilhaft haben sich Größen für den Innendurchmesser der U förmigen Schlaufen im Bereich von 0,5 bis 12 cm erwiesen.

[0028] Auch eine tropfenförmige Geometrie der Schlaufen ist vorteilhaft für eine verbesserte Zuglastaufnahme und Rissvermeidung im einbetonierten Zustand. In diesem Fall sind die Befestigungsbereiche des jeweiligen Faserbogens näher aneinander angeordnet, als es bei der U-förmigen Ausgestaltung der Schlaufen der Fall ist. Auch die Ausbildung der Schlaufen als Doppelschlaufen, beispielsweise in Form einer stehenden „8" hat sich durch die zusätzliche Faserbündelkreuzung und -Fixierung als vorteilhaft zur Rissvermeidung und Kraftaufnahme erwiesen.

[0029] Besonders vorteilhaft ist das wenigstens eine Querfaserbündel, welches den mäanderförmigen Verlauf aufweist, als Endlosfaserbündel ausgebildet. Ist lediglich ein Querfaserbündel zur Ausbildung der Faserbögen vorgesehen, so bedingt dessen mäanderförmiger Verlauf stets wenigstens eine Fehlstelle zwischen zwei Faserbögen. Im einbetonierten Zustand bedeutet dies, dass beispielsweise auf der linken Seite des Betonfertigteils ein Faserbogen ausgebildet ist und auf gleicher Höhe, auf der gegenüberliegenden rechten Seite eine Fehlstelle bedingt ist und umgekehrt. Somit ergibt sich eine alternierende Abfolge an seitlich überstehenden Faserbögen.

[0030] Sind besonders hohe Anforderungen an die Bewehrung gestellt, so stellt eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Betonfertigteils eine Textilbewehrung bereit, welche anstelle der Fehlstellen zusätzliche Faserbögen aufweist, so dass sich durchgehende Reihen an Faserbögen ergeben. Hierzu ist eine weitere, dritte Faserlage angeordnet, welche ebenfalls in mäanderförmigen Verlauf, aber gegenlegig zur ersten Faserlage angeordnet ist. Durch die gegenlegige Anordnung der dritten Faserlage, welche auch aus Fasern und/oder wenigstens einem Faserbündel besteht, werden die oben beschriebenen Fehlstellen aufgefüllt und eine kontinuierliche Reihung an Faserbögen ausgebildet. Vorteilhaft sind auch diese weiteren Faserbögen der dritten Faserreihe wiederrum fest mit Längsfaserbündeln der zweiten Faserlage verbunden, beispielsweise verklebt, verschlauft oder verknüpft.

[0031] Somit ist die hier beschriebene Textilbewehrung durch ihre Netzstruktur sowie durch die besondere Anordnung und/oder Ausbildung der Faserbögen bestens geeignet, um die auf das Betonfertigteil einwirkenden Zugkräfte vollständig aufzunehmen. Die hier beschriebene biaxiale Textilbewehrung ist als Endverankerung ausgebildet.

[0032] Ein weiterer Bestandteil der vorliegenden Erfindung ist ein Verbundbauteil zum Bau von Parkhäusern, welches wenigstens ein flächiges Betonfertigteil aufweist, wie oben beschrieben, wobei das Betonfertigteil wenigstens eine netzartige, zumindest teilweise innerhalb des Betonfertigteils angeordnete Textilbewehrung aufweist, weiche derart ausgebildet ist, dass sie die auf das Betonfertigteil einwirkenden inneren Zugbeanspruchungen vollständig aufnimmt, wobei die Textilbewehrung zumindest teilweise außerhalb des Betonfertigteils überstehende Faserbögen aufweist. Weiterhin weist das Verbundbauteil wenigstens ein Trägerelement zur Aufnahme des wenigstens einen Betonfertigteils auf. Das Trägerelement ist unterhalb des flächigen Betonfertigteils angeordnet, sodass dieses auf dem Trägerelement aufgelagert ausgebildet ist. Das Trägerelement dient zur Lastabführung sowie auch zur weiteren Kraftabführung der Zugbeanspruchungskräfte, um Risse und Beschädigungen des flächigen Betonfertigteils zu vermeiden. Im einfachsten Fall ist das Trägerelement als Stahlträger oder aus Beton in C-Form oder als Doppel-T-Träger ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist das Trägerelement derart ausgebildet, dass zwei flächige Betonfertigteile darauf auflagerbar ausgebildet sind.

[0033] Ein wesentlicher Punkt des Verbundbauteils liegt darin, dass dieses weiterhin eine Verbundleiste zum Abführen der von der wenigstens einen Textilbewehrung aufgenommenen Kräfte aufweist, wobei Verbundleiste und Textilbewehrung durch Fugenverguss zur Kraftübertragung miteinander in Wirkverbindung stehen. Durch diese Wirkverbindung zwischen Verbundleiste und Textilbewehrung kann sichergestellt werden, dass die von der Textilbewehrung aufgenommenen Zugbeanspruchungskräfte aus dem Betonfertigteil durch den Verguss an die Verbundleiste weitergeleitet werden und folglich über die Wirkverbindung mit der Verbundleiste von dieser aus der Textilbewehrung vollständig in das Trägerelement abgeleitet werden. Dadurch entsteht das kraftschlüssige Zusammenwirken von Betonfertigteil und Träger als sog. Verbundbauteil (Träger und Betonfertigteil liegen kraftschlüssig im Verbund).

[0034] Besonders vorteilhaft ist die Verbundleiste durchgängig ausgebildet, sodass hierdurch sowohl eine deutlich besser verteilbare Zugkraftaufnahme von der Textilbewehrung als auch eine deutlich verbesserte Kraftabführung in das Trägerelement ermöglicht wird. Darüber hinaus ist auch die Lebensdauer derartiger Verbundleisten deutlich erhöht, da deren Materialbeanspruchung bei Krafteinleitung und Kraftabführung durch die feste und/oder einteilige Ausbildung mit dem Trägerelement deutlich reduziert wird. Das gesamte Verbundbauteil wird somit stabiler und die Rissbildung im Beton wird minimiert.

[0035] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Wirkverbindung zwischen Verbundleiste und Textilbewehrung derart ausgebildet, dass die Textilbewehrung des Betonfertigteils zumindest teilweise nach außen über das Betonfertigteil überstehende Faserbögen aufweist, welche zumindest teilweise, vorteilhaft vollständig, um die Verbundleiste herum geführt sind. Dies ist von Vorteil, da durch die Anordnung der Faserbögen, vorteilhaft der überstehenden Schlaufen der Textilbewehrung, diese zumindest teilweise über und/oder um die Verbundleiste herum geführt werden können, sodass sich hierdurch die Wirkverbindung (Verbundwirkung) ergibt. Die Faserbögen umlaufen die Verbundleiste durchgängig, so dass hierdurch die Kraftaufnahme durch die Verbundleiste stetiger und sicherer erfolgt, als es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Bruchstellen der Verbundleiste werden ebenfalls vermieden, so dass stets eine dauerhafte und verlässliche Kraftweiterleitung über die Verbundleiste in das Trägerelement erfolgen. Ferner ist es insbesondere bei großen Trägerelementlängen oder gekrümmten Trägerelementen von Vorteil, mehrere und/oder unterbrochene Verbundleisten anzuordnen, welche beispielsweise auf Stoß zueinander angeordnet sind.

[0036] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die wenigstens eine Verbundleiste einen ersten, unteren Abschnitt auf, welcher mit dem wenigstens einen Trägerelement eine gemeinsame Kontaktfläche ausbildet und/oder fest und/oder einteilig mit dem wenigstens einen Trägerelement verbunden ist. Dieser erste, untere Abschnitt der Verbundleiste stellt das Verbindungsstück der Verbundleiste mit dem Trägerelement dar. Im einfachsten Fall ist die Verbundleiste aus Stahlblech ausgebildet und fest mit dem wenigstens einen Trägerelement verschweißt. Es haben sich Materialstärken der Verbundleiste im Bereich von 3 mm bis 20 mm als vorteilhaft erwiesen. Hierdurch wird eine ausreichende Stabilität bei geringem Platzbedarf sichergestellt. Ferner ist auch denkbar, dass die Verbundleiste aus anderen Metallwerkstoffen, Keramik oder Kunststoff ausgebildet ist. Neben dem Verschweißen ist ferner auch Kleben oder Clinchen von Einzelbauteilen des hier beschriebenen Verbundbauteils denkbar.

[0037] Es ist darüber hinaus aber auch denkbar, dass Trägerelement und Verbundleiste bereits einteilig hergestellt und ausgebildet sind, sodass auf Schweißnähte oder sonstige Befestigungsverbindungen vollständig verzichtet werden kann. Vorteilhaft ist der erste, untere Abschnitt der Verbundleiste als stabilisierender und kraftweiterleitender Sockelabschnitt ausgebildet. Er kann eine Quaderform, eine Trapezform oder ähnliche geometrische Ausbildungen aufweisen. Insbesondere durch eine große gemeinsame Kontaktfläche von Verbundleiste und Trägerelement erfolgt eine gute Kraftüberführung von Sockelabschnitt auf das Trägerelement. Der Sockelabschnitt ist durchgängig ausgebildet.

[0038] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die wenigstens eine Verbundleiste einen zum ersten Abschnitt vertikal versetzt angeordneten zweiten Abschnitt zur Aufnahme der Textilbewehrung auf. Beide Abschnitte bilden die einteilige Verbundleiste aus. Der zweite Abschnitt ist folglich oberhalb des ersten Abschnitts angeordnet und dient zur Aufnahme der Textilbewehrung, vorteilhafter der überstehenden Faserbögen der Textilbewehrung, welche über die Decken- und/oder Grundfläche der Betonfertigteils hinausragen. Somit kann die entsprechende Wirkverbindung zwischen Verbundleiste und Textilbewehrung zur Zugkraftbeanspruchungsableitung aus dem Betonfertigteil heraus erfolgreich ausgebildet werden.

[0039] Hierzu hat es sich weiterhin als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der obere, zweite Abschnitt der Verbundleiste eine Vielzahl an Vorsprüngen aufweist. Im einfachsten Fall sind die Vorsprünge als Erhebungen ausgebildet, über welche die Faserbögen der Textilbewehrung, vorteilhafter die Schlaufen der Textilbewehrung überführbar und/oder überstülpbar sind und von den entsprechenden Vorsprüngen und/oder Erhebungen in ihrer überführten und/oder überstülpten Position gehalten werden und sich somit eine Wirkverbindung ausbildet.

[0040] Besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die überstehenden Faserbögen über die Verbundleiste überführbar und/oder überstülpbar ausgebildet sind. Im einfachsten Ausführungsbeispiel sind die Faserbögen der Textilbewehrung vorteilhaft fest in ihrer Größe und/oder ihrem Umriss ausgebildet. Jeder Faserbogen ist vorteilhaft als Schlaufe ausgebildet und weist folglich wenigstens eine durchgängige Öffnung auf. In diesem Fall ist der Durchmesser der Öffnung eines jeden Faserbogen größer ausgebildet als der Außendurchmesser der Vorsprünge, so dass jeder Faserbogen locker über den jeweiligen Vorsprung geführt und/oder gelegt werden kann.

[0041] In einer weiteren Ausführungsform ist denkbar, die Faserbögen selbst in ihrer Größe und/oder Umriss derart veränderbar auszubilden, dass die Faserbögen mit ihrer jeweiligen Öffnung zumindest teilweise über die Verbundleiste überstülpbar und an dieser somit fixierbar sind. Unter überstülpbar ist vorteilhaft die enge Führung eines Faserbogen entlang eines Vorsprungs zu verstehen, ggf. auch unter der Aufweitung des Faserbogens, so dass dann der Faserbogen im Bereich der Materialverjüngung gehalten wird.

[0042] Im einfachsten Ausführungsbeispiel sind die Vorsprünge vertikal ausgerichtet angeordnet. Dies stellt sicher, dass auf der Baustelle die Faserbögen

leicht und schnell über die Vorsprünge geführt werden können, ohne dass es besonderer Gerätschaften oder großer Kraftbeaufschlagung bedarf. Das Betonfertigteil ist somit besonders leicht zu verlegen und anschließend als Verbundbauteil zu vergießen.

[0043] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die Vorsprünge in einem ersten Bereich einen geringeren Durchmesser auf, als in einem zweiten, freien Endbereich. Wie oben bereits ausgeführt, erstrecken sich die Vorsprünge vorteilhaft vertikal nach oben und sind folglich mit ihrem ersten Ende fest an dem unteren Abschnitt der Verbundleiste angeordnet bzw. einteilig mit diesem ausgebildet. Gegenüberliegend ist das zweite, freie Ende der Vorsprünge angeordnet. Um nun eine verbesserte Fixierung der Faserbögen, vorteilhafter der Schlaufen, zu erzielen, weisen die Vorsprünge wenigstens eine Materialverjüngung in einem ersten Bereich auf, welche vorteilhaft umfangseitig ausgebildet ist. Hierdurch können nach erfolgreichem Überstülpen und/oder Überführen der seitlich zumindest teilweise aus dem Betonfertigteil herausstehenden Faserbögen diese nicht mehr zurückrutschen und sich ungewollt von den Vorsprüngen lösen.

[0044] Als besonders vorteilhafte Form der Vorsprünge hat sich erwiesen, wenn die Vorsprünge in Pilzform ausgebildet sind. Dies ist vorteilhaft, da dann die Materialverjüngung unterhalb eines vergrößerten freien Endes des Vorsprungs ausgebildet ist. Das freie Ende ist abgerundet und/oder mit abgerundeten Kanten ausgebildet, so dass ein leichtes Aufstecken und/oder Überstülpen der Faserbögen auf die Vorsprünge ermöglicht wird. Die unterhalb des freien abgerundeten Ende der Vorsprünge angeordnete Materialverjüngung dient der entsprechenden Fixierung der Faserbögen an den Vorsprüngen der Verbundleiste. Ein unerwünschtes Heruntergleiten oder Ablösen der Faserbögen von den Vorsprüngen wird somit vermieden.

[0045] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Vorsprünge in vertikaler Richtung undulierend ausgebildet. Besonders vorteilhaft ist die Undulierung als S-Kurvenverlauf ausgebildet. Dieser S-Kurvenverlauf der Vorsprünge in vertikaler Richtung ist besonders materialschonend, da durch den abgerundeten, undulierenden Verlauf Faserrisse während der Montage vermieden werden. Dennoch bietet dieser S-Kurvenverlauf eine ausreichende Wirkverbindung zur Kraftabführung von der Textilbewehrung auf die Verbundleiste.

[0046] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist jedem Vorsprung wenigstens ein Faserbogen der Textilbewehrung zugeordnet. Dies ist von Vorteil, da hierdurch die bestmögliche Kraftabführung unter der bestmöglichen Wirkverbindung ermöglicht wird. Es ist allerdings nicht begrenzend zu verstehen, so dass es auch denkbar ist, insbesondere bei dreidimensionalen Textilbewehrungen, dass jedem Vorsprung mehr als ein Faserbogen, beispielsweise zwei oder drei übereinanderliegende Faserbögen, zugeordnet sind. Hierdurch kann. die Wirkverbindung und die Kraftübertragung noch deutlich verstärkt werden und eine Rissbildung reduziert oder gar vermieden werden.

[0047] Das hier beschriebene flächige Betonfertigteil weist vorteilhaft an wenigstens zwei Seiten die von der Textilbewehrung ausgebildeten seitlich hervorstehenden Faserbögen auf. Die Verbundleiste ist mit dem Trägerelement fest und/oder einteilig ausgebildet und weist die sich vertikal nach oben erstreckenden Vorsprünge auf.

[0048] Auf der Baustelle wird nunmehr zunächst das Trägerelement mit darauf angeordneter Verbundleiste vorgesehen. Auf das Trägerelement, beispielsweise eine Stahlträger oder Betonträger, wird wenigstens ein Betonfertigteil hälftig aufgelagert. Insbesondere ist es hierbei notwendig, dass die hervorstehenden Faserbögen der Textilbewehrung über die Vorsprünge der Verbundleiste geführt werden und somit eine Wirkverbindung ausgebildet wird. Im Anschluss kann der Bereich von Verbundleiste und Faserbögen vergossen werden oder aber es wird ein weiteres Betonfertigteil, wie soeben beschrieben, auf der anderen freien Hälfte des Trägerelements aufgelagert und die Faserbögen um die Vorsprünge angeordnet. Vorteilhaft werden dann beide Betonfertigteile gemeinsam mit der Verbundleiste und/oder dem Trägerelement unter Kraftschluss vergossen und verfugt.

[0049] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die Faserbögen der Textilbewehrung in Aussparungen des Betonfertig-teils angeordnet. Neben dem einfachen Ausführungsbeispiel, dass lediglich die Faserbögen seitlich aus dem Betonfertigteil hervorstehen, hat es sich insbesondere für den Bau von Parkhäusern als vorteilhaft erwiesen, die Faserbögen in Aussparungen des Betonfertigteils anzuordnen. Vorteilhaft sind die Aussparungen an einer Seite flächig geöffnet, vorteilhaft an der Unterseite. Somit kann das einfache Überstülpen und/oder Überführen der Faserbögen von oben auf die darunter liegende Verbundleiste stets sichergestellt werden.

[0050] In dieser besonderen Ausführungsform ist die Grundfläche des Betonfertigteils, welche zumindest teilweise auf dem Trägerelement aufgelagert ist, folglich abschnittsweise kürzer ausgebildet als die Deckfläche, welche die Grundfläche im Bereich der Aussparungen überspannt und abdeckt. Genau in dem hierdurch bedingten Freiraum sind die Faserbögen hervorstehend angeordnet. Je nach Kraftaufnahme ist denkbar, dass das Betonfertigteil wenigstens zwei Aussparungen aufweist, wobei sich jede Aussparung als seitlicher Kanal mit darin angeordneten Faser-

bögen erstreckt. Dies ist selbstverständlich nicht begrenzend zu verstehen, so dass es auch denkbar ist, dass auch an den Stirnseiten des Betonfertigteils zumindest hervorstehende Faserbögen angeordnet sind. Diese können auch in entsprechenden Aussparungen vorgesehen sein.

[0051] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, dass die Aussparungen beim Verfugen und/oder Vergießen mit flüssigem Beton oder einem anderen Vergussmaterial, beispielsweise Kunststoff oder Asphalt, selbstentlüftend ausgebildet sind. Hierzu weisen die Aussparungen wenigstens eine schräge Ebene auf, welche zum freien Rand des Betonfertigteils hin ansteigend ausgebildet ist. Zur Ausbildung des Verbundteils ist es notwendig, die Aussparungen des Betonfertigteils zu vergießen, beispielsweise mit flüssigem Beton, um den notwendigen Kraftschluss zwischen Betonfertigteil und Trägerelement zu schaffen.

[0052] Wird das Vergussmaterial in die Aussparungen eingefüllt, so werden diese von unten durch das Trägerelement abgedichtet. Das flüssige Vergussmaterial füllt die Aussparung von unten nach oben auf und verbindet folglich auch die Verbundleiste mit den Faserbögen. Die schräge Ebene bildet den Deckenbereich der jeweiligen Aussparung, sodass das flüssige Vergussmaterial langsam an der schrägen Ebene entlang geführt wird und die Aussparung ohne Lufteinschlüsse gefüllt wird. Somit kann beim Vergießen überschüssiges Luftvolumen entlang der schrägen Ebene aufsteigen und erfolgreich abgeführt werden.

[0053] Besonders vorteilhaft weist die schräge Ebene der Aussparung eine Steigung im Bereich von 0,5° bis 10°, vorteilhafter im, Bereich von 3° bis 6° auf. Zur vollständigen Auffüllung der Aussparungen können weiterhin seitliche Schalungselemente vorgesehen sein, welche den Fluss an Vergussmaterial begrenzen und einen bündigen Abschluss des Verbundbauteils ermöglichen.

[0054] Hierzu werden bereits bei der Herstellung des Betonfertigteils Schalungselemente und/oder Formteile vorgesehen, welche mit flüssigem Beton gefüllt werden, um das entsprechend geformte Betonfertigteil mit Aussparungen und darin ausgebildeter schräger Ebene auszubilden.

[0055] Darüber hinaus ist es vorteilhaft die Aussparungen trapezförmig, sich nach außen, oder innen, erweiternd auszubilden. Hierdurch kann das Vergießen deutlich schneller erfolgen. Je nach deren Ausbildung können zudem im Verbundbauteil wirkende Kräfte besser von der Verbundleiste in das Verbundbauteil, beispielsweise ein Betonfertigteilelement, und umgekehrt ein- bzw. ausgeleitet werden.

[0056] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Textilbewehrung als Hochleistungstextilbewehrung ausgebildet, welche sich besonders für den Parkausbau eignet.

[0057] Darüber hinaus hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das hier beschriebene Verbundbauteil als Wandbetonplatte und/oder Deckenbetonplatte im Parkhausbau, Gebäudebau, Brückenbau oder allgemeinen Ingenieur- und Hochbau zu verwenden. Ferner ist auch eine Verwendung des Betonfertigteils als Bestandteil von Wandbetonplatten und/oder Deckenplatten im Parkhausbau, Gebäudebau, Brückenbau oder allgemeinen Ingenieur- und Hochbau von Vorteil.

[0058] Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen.

[0059] Hierbei zeigen:

[0060] **Fig.** 1 eine seitliche Schnittansicht eines Teils eines Verbundbauteils;

[0061] **Fig.** 2 eine schematische Draufsicht auf einen Teil eines Betonfertigteils mit Schlaufe der Textilbewehrung, Verbundleiste und Aussparung; und

[0062] **Fig.** 3 eine weitere seitliche Schnittansicht eines Verbundbauteils.

[0063] **Fig.** 1 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines zusammengesetzten, aber noch nicht final vergossenem Verbundbauteils **1**. Das Betonfertigteil **4** ist auf dem Trägerelement **2** aufgelagert ausgebildet. Das Trägerelement **2** ist im einfachsten Fall als Stahlträger oder Betonträger ausgebildet.

[0064] Auf dem Trägerelement **2** ist in seiner Längserstreckung die Verbundleiste **6** fest angeordnet, beispielsweise mit einer Schweißnaht **29** verschweißt oder bereits einteilig mit dem 10 Trägerelement **2** bereitgestellt.

[0065] Die Verbundleiste **6** weist einen ersten, unteren Abschnitt **8** auf, welcher mit dem Trägerelement **2** fest verbunden ausgebildet ist. Dieser untere Abschnitt **8** ist als durchgängiger Sockelabschnitt ausgebildet und dient der Kraftweiterleitung in das Trägerelement **2**.

[0066] In vertikaler Richtung, versetzt zu dem ersten, unteren Abschnitt **8** weist die Verbundleiste **6** einen zweiten, oberen Abschnitt **10** auf, welcher eine Vielzahl an sich vertikal nach oben erstreckenden Vorsprüngen **12** aufweist. Die Vorsprünge **12** sind zueinander beabstandet angeordnet, vorteilhaft äquidistant um eine gleichmäßige Kraftaufnahme zu ermöglichen.

[0067] Ferner ist die Beabstandung der Vorsprünge **12** derart ausreichend, dass zwischen den Vorsprüngen **12** die Faserbögen **14** der Textilbewehrung geführt werden können. Damit die Faserbögen **14** auch eine entsprechende Wirkverbindung mit den Vorsprüngen **12** eingehen können, weisen die Vorsprünge **12** eine Materialverjüngung **16** auf, an welche sich ein im Durchmesser verbreitetes, freies Ende **18** anschließt. Besonders vorteilhaft ist in dieser Seitenansicht der undulierende, vorteilhaft der S-kurvenförmige Verlauf **20** der Vorsprünge dargestellt. Hierdurch können die Faserbögen **14** besonders leicht über die Materialverdickung des oberen freien Endes **18** geführt werden, um dann unterhalb dieses freien Endes **18** in der Materialverjüngung **16** nach dem Vergießen z. B. mit flüssigem Beton oder Mörtel die Wirkverbindung einzugehen und ausreichend gehalten zu werden. Vorteilhaft untergreifen die Faserbögen **14** die freien Enden **18**.

[0068] Zur Ausbildung des fertigen Verbundbauteils **1**, vorteilhaft um den Kraftschluss zwischen Verbundleiste und Faserbögen **14** auszubilden, werden die Aussparungen **26** mit flüssigen Vergussmaterial, beispielsweise Beton, verfüllt, welcher dann aushärtet und den Kraftschluss zwischen Verbundleiste **6** und Betonfertigteils **4** bzw. den Faserbögen **14** ermöglicht. Erst durch diesen Verguss und somit entstehender kraftschlüssiger Verbindung zwischen Betonfertigteil **4** und Träger **2** können die Kräfte im Betonfertigteil **4** und Träger **2** durch die Verbundleiste **6** und Schlaufen **14** ins innere Gleichgewicht gebracht und in die Textilbewehrung **24** ein- bzw. ausgeleitet werden. Somit können Risse und Beschädigungen des Betonfertigteils **4** und folglich auch des gesamten Gebäudes nahezu vollständig vermieden werden.

[0069] In **Fig.** 2 ist eine entsprechende schematische Draufsicht auf ein Verbundbauteil **1** gezeigt, wobei gleiche Bauteile wie in **Fig.** 1 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

[0070] Hier ist in vergrößerter, schematischer Ansicht erkennbar, dass die Verbundleiste **6** bzw. deren Vorsprünge **12** von den Faserbögen **14** der Textilbewehrung **24** vollständig umlaufen werden. Zur erleichterten Darstellung ist nur ein Faserbogen **14** gezeigt, welcher zum Vorsprung **12** ausreichend beabstandet angeordnet ist, um locker über diesen geführt zu werden. Dies ist selbstverständlich nur ein Ausführungsbeispiel. Ferner ist es auch denkbar, dass der Faserbogen **14** direkt am Vorsprung **12** entlang läuft und eine gemeinsame, umlaufende Kontaktfläche mit diesem ausbildet (nicht gezeigt).

[0071] Darüber hinaus ist in diesem Ausführungsbeispiel auch ersichtlich, dass die Faserbögen **14** in Aussparungen **26** angeordnet sind, welche dann zum Kraftschluss noch z. B. mit flüssigem Beton verfüllt bzw. vergossen werden müssen. Die Aussparungen **26** sind bei dieser Ausführungsform unterbrochen ausgebildet, so dass in jeder Aussparung **26** lediglich ein Faserbogen **14** angeordnet ist. Die Form der Aussparungen **26** ist trapezförmig und erweitert sich nach außen hin. Dies ist neben der schrägen Deckenebene der Aussparung (nicht gezeigt) zur Selbstentlüftung der Aussparung **26**, welche durch die Trapezform zusätzlich begünstigt wird und Luftblasen aus dem Verfüllmaterial leichter ausströmen können. Zudem können Druckkräfte durch die vorteilhafte trapezförmige Ausbildung der Aussparung aus der kraftschlüssigen Verbundwirkung beider Bauteile, nämlich. Betonfertigteil **4** und Träger **2**, besser aus dem Träger **2** in das Betonfertigteil ein- bzw. ausgeleitet werden.

[0072] Schließlich zeigt **Fig.** 3 noch eine schematische Seitenansicht eines Teils eines Verbundbauteils **1**, wobei auch hier gleiche Bezugszeichen gleichen Bauteilen entsprechen und nicht erneut erklärt werden.

[0073] Hierbei ist ersichtlich, dass auf dem Trägerelement **2** wenigstens eine, hier zwei Verbundleisten **6** fest angeordnet, beispielsweise mit einer Schweißnaht **29** verschweißt, sind. Um die Verbundleisten **6** bzw. deren zweiten, oberen Abschnitt **10** ist sind die Faserbögen herumgeführt. In diesem Ausführungsbeispiel weist das Betonfertigteil **4** zwei Textilbewehrungen **24** auf, welche vorteilhaft parallel zueinander und beabstandet zueinander in dem Betonfertigteil **4** flächig angeordnet sind. Insbesondere ist in **Fig.** 3 ersichtlich, dass lediglich eine Textilbewehrung **24** mit der Verbundleiste **6** eine Wirkverbindung eingeht, wohingegen die weitere Textilbewehrung **24** oberhalb der ersten Textilbewehrung **24** vollständig innerhalb des Betonfertigteils **4** angeordnet ist und der reinen Verstärkung des Betons dient.

[0074] Damit nun auch der Kraftschluss erfolgreich erfolgen kann, werden auf der Baustelle vor Ort zunächst die Faserbögen **14** über die Vorsprünge **12** der Verbundleiste **6** geführt und/oder gestülpt. Um nun einen Kraftschluss zu ermöglichen, muss diese Wirkverbindung entsprechend mit z. B. flüssigem Beton aufgefüllt werden. Dies kann beispielsweise durch die Aussparung **26** seitlich begrenzendes Schalungselement (nicht gezeigt) erfolgen.

[0075] Alternativ ist auch denkbar, spiegelsymmetrisch zu dem hier gezeigten ersten Betonfertigteil **4**, ein weiteres Betonfertigteil **4** auf der freien Hälfte des Trägerelements **2** anzuordnen. Vorteilhaft sind dann die Aussparungen **26** der beiden auf Stoß angeordneten Betonfertigteile **4** einander gegenüberliegend angeordnet, so dass ein Vergießen mit flüssigem Beton von oben durch den Stoß erfolgen kann und die Aussparungen **26** entsprechend selbstentlüftend mit flüssigem Beton aufgefüllt werden. Hierdurch bildet sich der gewünschte Kraftschluss aus.

[0076] Wird nun der Freiraum der Aussparung **26**, in welchem die Vorsprünge **12** sowie die Faserbögen **24** angeordnet sind, mit flüssigem Beton vergossen, so kann vorteilhaft entlang der schrägen Ebene **28** Luft aus der Aussparung **26** nach außen abgeführt werden, so dass ungewollte Luftblasenbildung im Beton vermieden wird. Somit kann ein deutlich verbesserter Kraftschluss zur Aufnahme von Druckkräften erzeugt werden.

[0077] Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale werden als erfindungswesentlich beansprucht, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Bezugszeichenliste

1	Verbundbauteil
2	Trägerelement
4	Betonfertigteil
6	Verbundleiste
8	erster, unterer Abschnitt
10	zweiter, oberer Abschnitt
12	Vorsprung
14	Faserbogen
16	Materialverjüngung
18	freies Ende
20	S-Kurvenverlauf
22	Formteil
24	Textilbewehrung
26	Aussparung
28	schräge Ebene
29	Verbindung zwischen Verbundleiste und Trägerelement, hier Schweißnaht

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN EN 206 [0016]

Patentansprüche

1. Flächiges Betonfertigteil (**4**) zum Bau von Parkhäusern aufweisend wenigstens eine netzartige, zumindest teilweise innerhalb des Betonfertigteils (**4**) angeordnete Textilbewehrung (**24**), welche derart ausgebildet ist, dass sie die auf das Betonfertigteil (**4**) einwirkenden inneren Zugbeanspruchungen vollständig aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Textilbewehrung (**24**) zumindest teilweise außerhalb des Betonfertigteils (**4**) überstehende Faserbögen (**14**) aufweist.

2. Flächiges Betonfertigteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Textilbewehrung (**24**) wenigstens durch eine erste Faserlage und eine zweite Faserlage ausgebildet ist, wobei die erste Faserlage aus wenigstens einem Querfaserbündel ausgebildet ist, welches in einem mäanderfärmigen Verlauf in einer ersten Richtung (A) verlegt ist, und wobei die zweite Faserlage aus einer Vielzahl an beabstandet zueinander angeordneten Längsfaserbündeln ausgebildet ist und die Querfaserbündel in einer von der ersten Richtung (A) verschiedenen Richtung (B) angeordnet sind, wobei das wenigstens eine Querfaserbündel der ersten Faserlage zumindest in seitlichen Bereichen gegenüber der zweiten Faserlage als seitlich überstehende Faserbögen (**14**) ausgebildet ist.

3. Flächiges Betonfertigteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass jeder Faserbogen (**14**) wenigstens zwei Befestigungsbereiche aufweist, an welchen die Faserbögen (**14**) der ersten Faserlage fest mit Längsfaserbündeln der zweiten Faserlage verbunden sind.

4. Betonfertigteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Faserbögen (**14**) als Schlaufen ausgebildet sind.

5. Betonfertigteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Faserbögen (**14**) U-förmig und/oder tropfenförmig ausgebildet sind.

6. Betonfertigteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen zwei zueinander benachbart angeordneter Faserbögen (**14**) der ersten Faserlage der Textilbewehrung wenigstens eine Fehlstelle ausgebildet ist.

7. Betonfertigteil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Textilbewehrung (**24**) wenigstens eine weitere, dritte Faserlage aufweist, welche in mäanderförmigen Verlauf gegenlegig zur ersten Faserlage angeordnet ist.

8. Verbundbauteil (**1**) zum Bau von Parkhäusern, wenigstens aufweisend
– ein flächiges Betonfertigteil (**4**) zum Bau von Parkhäusern nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, welches wenigstens eine netzartige, zumindest teilweise innerhalb des Betonfertigteils (**4**) angeordnete Textilbewehrung (**24**) aufweist, welche derart ausgebildet ist, dass sie die auf das Betonfertigteil (**4**) einwirkenden inneren Zugbeanspruchungen vollständig aufnimmt, wobei die Textilbewehrung (**24**) zumindest teilweise außerhalb des Betonfertigteils überstehende Faserbögen (**14**) aufweist,
– ein Trägerelement (**2**) zur Aufnahme des wenigstens einen Betonfertigteils (**4**),
dadurch gekennzeichnet, dass
weiterhin wenigstens eine Verbundleiste (**6**) zum Abführen der von der wenigstens einen Textilbewehrung (**24**) aufgenommenen Kräfte aufweist, wobei Verbundleiste (**6**) und Textilbewehrung (**24**) zur Kraftübertragung miteinander in Wirkverbindung stehen.

9. Verbundbauteil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Wirkverbindung zwischen Verbundleiste (**6**) und Textilbewehrung (**24**) derart ausgebildet ist, dass die Textilbewehrung (**24**) zumindest teilweise nach außen über das Betonfertigteil (**4**) überstehende Faserbögen (**14**) aufweist, welche zumindest teilweise um die Verbundleiste (**6**) herum geführt sind.

10. Verbundbauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die wenigstens eine Verbundleiste (**6**) einen ersten, unteren Abschnitt (**8**) aufweist, welcher mit dem wenigstens ein Trägerelement (**2**) eine gemeinsame Kontaktfläche ausbildet und/oder fest mit dem wenigstens einen Trägerelement (**2**) verbunden ist.

11. Verbundbauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die wenigstens eine Verbundleiste (**6**) einen zum ersten Abschnitt (**8**) vertikal versetzt angeordneten zweiten Abschnitt (**10**) zur Aufnahme der Textilbewehrung (**24**) aufweist.

12. Verbundbauteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass der obere, zweite Abschnitt (**10**) der Verbundleiste (**6**) eine Vielzahl an Vorsprüngen (**12**) aufweist.

13. Verbundbauteil nach Anspruch 12 **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorsprünge (**12**) vertikal ausgerichtet angeordnet sind.

14. Verbundbauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorsprünge (**12**) in einem ersten Bereich einen geringeren Durchmesser aufweisen als an einem zweiten, freien Endbereich (**18**).

15. Verbundbauteil nach wenigstens einem der vorangegangen Anspruch 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorsprünge (**12**) in Pilzform ausgebildet sind.

16. Verbundbauteil nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorsprünge (**12**) in vertikaler Richtung undulierend ausgebildet sind.

17. Verbundbauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass jedem Vorsprung (**12**) wenigstens ein Faserbogen (**14**) der Textilbewehrung (**24**) zugeordnet ist.

18. Verbundbauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,** dass jedem Vorsprung (**12**) wenigstens ein Faserbogen (**14**) der Textilbewehrung (**24**) zugeordnet ist.

19. Verbundbauteil nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Faserbögen (**14**) der Textilbewehrung (**24**) in Aussparungen (**26**) des Betonfertigteils (**4**) angeordnet sind.

20. Verbundbauteil nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Aussparungen (**26**) beim Verfugen selbstentlüftend ausgebildet sind.

21. Verwendung eines Verbundbauteils (**1**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche als Wandbetonplatte und/oder Deckenbetonplatte im Parkhausbau, Gebäudebau und/oder Brückenbau.

22. Verwendung eines Betonfertigteils (**4**) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche als Bestandteil von Wandbetonplatten und/oder Deckenbetonplatten im Parkhausbau, Gebäudebau und/oder Brückenbau, sowie im Allgemeinen Ingenieur- und Hochbau.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

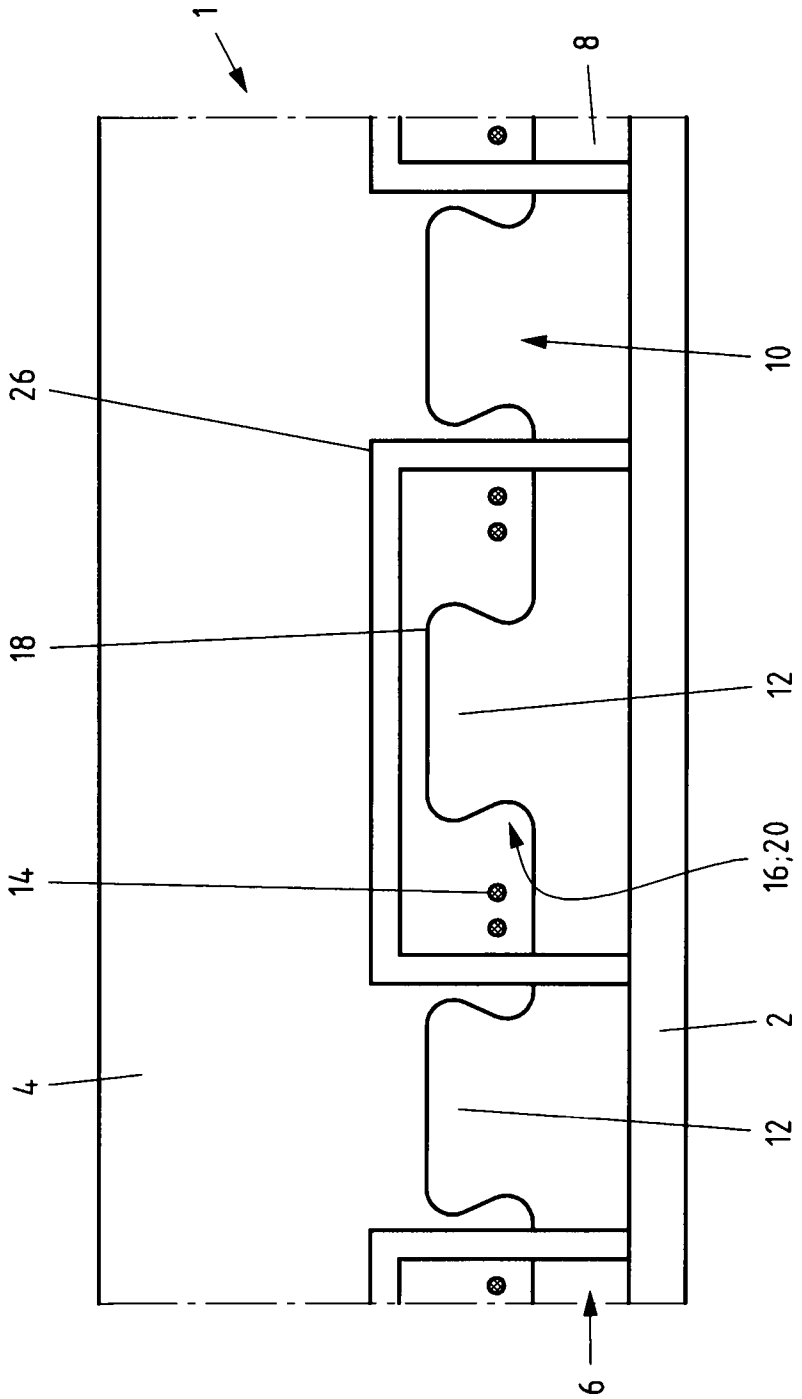


Fig.1

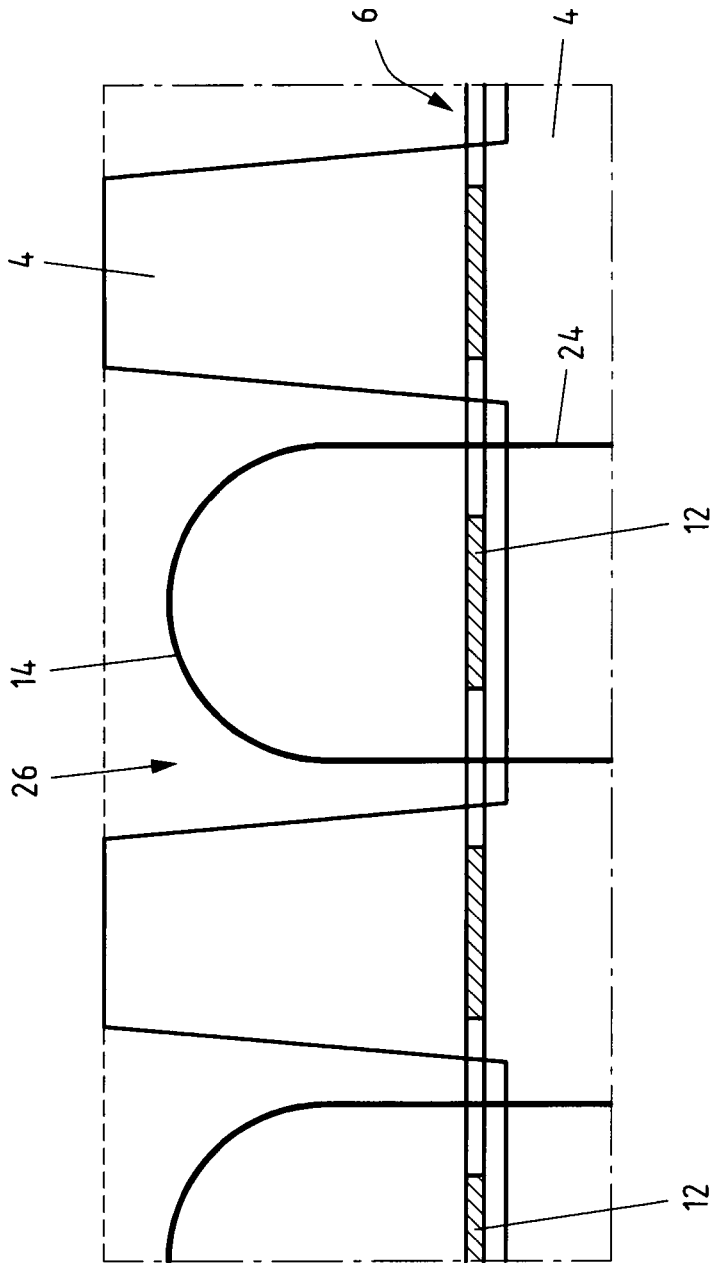


Fig.2

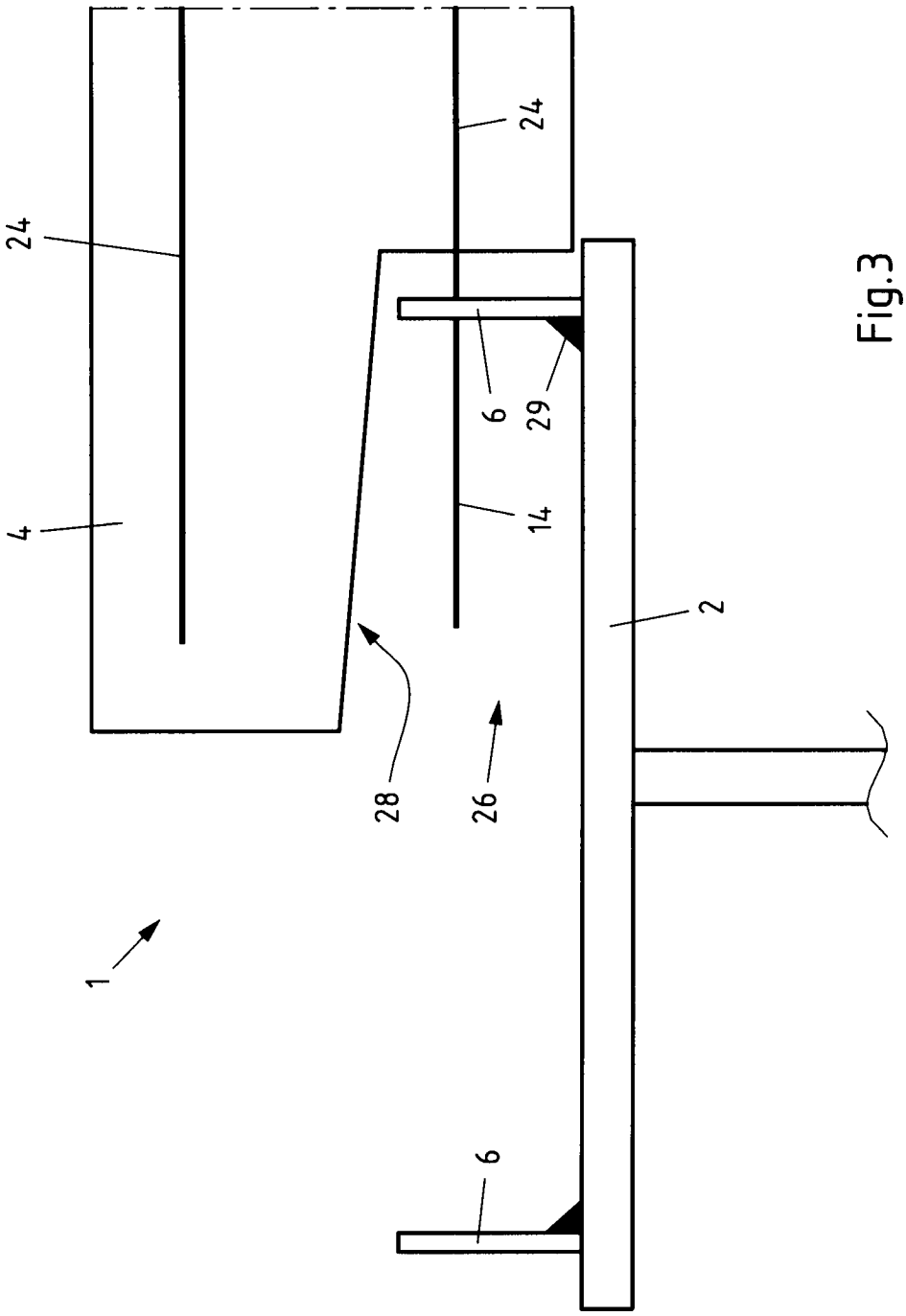


Fig.3