

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 130 182 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: **E04B 5/40, E04B 5/29**

(21) Anmeldenummer: **01810165.9**

(22) Anmeldetag: **19.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Hoepker, Elmer Christ**
9498 Planken (LI)
• **Beck, Hermann**
6807 Feldkirch-Tisis (AT)

(30) Priorität: **01.03.2000 DE 10009993**

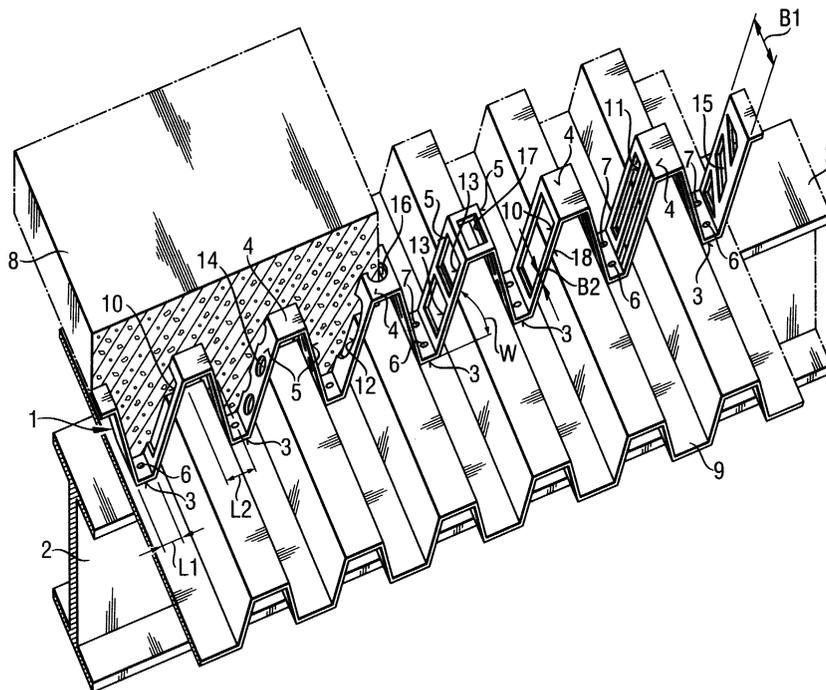
(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(54) **Streifenförmiges Verbundelement für Stahl-Beton-Verbund**

(57) Bei Verbunddecken, bei denen auf einer Decke ein Aufbaubeton (8) aufgebracht ist, tragen Verbundelemente zur besseren Verbindung zwischen der Decke (9) und dem Aufbaubeton (8) bei. Ausserdem dienen diese Verbundelemente der Aufnahme von Querkräften in der Verbunddecke, die von im wesentlichen vertikal auf die Verbunddecke einwirkenden Kräften hervorgerufen wer-

den. Hergestellt ist das Verbundelement aus einem streifen- sowie trapezförmigen Blech (1), bei dem zumindest die Schenkelflächen (5) wenigstens eine Durchtrittsöffnung (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) aufweisen, durch die ein Teil eines Aufbaubetons (8), beim Aufbringen desselben, dringen und das Blech (1) vollständig umschliessen kann.



EP 1 130 182 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein streifenförmiges Verbundelement für einen Stahl-Beton-Verbund gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Verbunddecken kombinieren in ihrer Tragfähigkeit unterschiedliche Werkstoffe. Durch die Kopplung unterschiedlicher Werkstoffe werden deren Vorteile nicht nur additiv aktiviert, sondern können bei optimaler Ausnutzung überdurchschnittliche Qualitätssteigerungen erzielen. Aus der WO 89/00223 ist beispielsweise eine Verbunddecke, bestehend aus Stahlträgern, Trapezblechen, Verbundelementen und Aufbaubeton, bekannt. Die aus streifenförmigen Trapezblechen gefertigten Verbundelemente dienen der Aufnahme von Querkräften, die in der Verbunddecke auftreten, wenn im wesentlichen vertikale Kräfte auf die Verbunddecke von aussen einwirken. Die Aufnahme dieser Querkräfte ist nur dann möglich, wenn der Aufbaubeton die Verbundelemente vollkommen umschliesst und wenn zwischen den Verbundelementen und dem Aufbaubeton eine gute Haftverbindung besteht.

[0003] Das aus der WO 89/00223 bekannte Verbundelement weist grossflächig ausgebildete, parallel zu Auflageflächen verlaufende Dachflächen und grossflächige Schenkelflächen auf, die unter einem Winkel zu den Auflageflächen bzw. den Dachflächen angeordnet sind. Beim Aufbringen eines Aufbaubetons auf die aus Trapezblechen gebildete Decke kann dieser insbesondere dann die Verbundelemente nicht vollständig umschliessen, wenn der Aufbaubeton relativ "trocken" auf der Decke aufgebracht wird. Dies wirkt sich negativ auf die Haftverbindung zwischen dem Verbundelement und dem Aufbaubeton sowie auf die Tragfähigkeit der Verbunddecke aus. Von einem "trockenen" Aufbaubeton wird gesprochen, wenn derselbe beim Pumpen oder Ausbringen zwar feucht ist, aber nur sehr wenig fließen kann.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verbundelement zu schaffen, mit dem in der Verbunddecke auftretende Querkräfte, die durch im wesentlichen senkrecht auf die Verbunddecke einwirkende Kräfte hervorgerufen werden, gut und sicher aufgenommen werden können. Das Verbundelement soll so ausgebildet sein, dass selbst "trocken" aufgebracht Beton das Verbundelement sicher umschliesst, damit eine gute Haftverbindung zwischen dem Verbundelement und dem Aufbaubeton entsteht.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verbundelement, welches die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist.

[0006] Beim Aufbringen eines Aufbaubetons auf eine beispielsweise aus mehreren Trapezblechen gebildete Decke, kann der Aufbaubeton aufgrund der erfindungsgemässen Durchtrittsöffnungen in wenigstens einer der freiliegenden Flächen des Bleches dasselbe vollständig umschliessen und besser zur Oberfläche der Decke ge-

langen. Auf diese Weise wird eine sichere Haftreibung zwischen dem Aufbaubeton und dem Blech erreicht sowie die Bildung von Lufteinschlüssen verhindert.

[0007] Beim Einsatz des Verbundelementes bei Decken, bei denen die Höhe des Aufbaubetons sehr gross ist, werden beispielsweise Bleche verwendet, deren Schenkelflächen um einiges grösser sind als die Dachflächen. Damit der Aufbaubeton gut unter die Dachflächen und die Schenkelflächen gelangen kann, sind zweckmässigerweise die freiliegenden Flächen von den Schenkelflächen gebildet.

[0008] Anders verhält es sich bei sehr dünnen Verbunddecken, bei denen die Höhe des Aufbaubetons sehr niedrig ist. Verbundelemente, die bei diesen Verbunddecken zur Verwendung gelangen, weisen beispielsweise Dachflächen auf, die um einiges grösser sind als die Schenkelflächen. Die Anordnung von Durchtrittsöffnungen in den freiliegenden Dachflächen hat den Vorteil, dass beim Aufbringen des Aufbaubetons auf die aus Trapezblechen gebildete Decke die Entstehung von Lufteinschlüssen verhindert wird, die sich nachteilig auf die Haftverbindung zwischen dem Aufbaubeton und dem Blech auswirken.

[0009] Damit sich beim Aufbringen des Aufbaubetons auf die Decke im Bereich des Verbundelementes keine Lufteinschlüsse bilden, sind zweckmässigerweise in den Schenkelflächen und den Dachflächen Durchtrittsöffnungen angeordnet. Ein weiterer Vorteil, den Durchtrittsöffnungen in den Schenkelflächen und Dachflächen bilden, ist darin zu sehen, dass die Höhe der Verbundelemente mit Durchtrittsöffnungen bei Bedarf sehr klein gehalten werden kann, da ja der Aufbaubeton die Durchtrittsöffnungen durchströmen kann und nicht mehr von der Seite her unter das Verbundelement fließen muss.

[0010] Um eine für die Aufnahme der Querkräfte ausreichend hohe Zugfestigkeit des Verbundelementes beibehalten zu können, beträgt vorzugsweise die gesamte Querschnittsfläche, der in den Schenkelflächen angeordneten Durchtrittsöffnungen, höchstens 75% der gesamten Schenkelfläche.

[0011] Damit die auf das Verbundelement einwirkenden Zugkräfte das Verbundelement im Bereich einer der beiden Längsseiten nicht überbelasten, entspricht zweckmässigerweise in einer parallel zu den Auflageflächen und senkrecht zur Längserstreckung des Bleches verlaufenden Richtung, eine sich zwischen einer Aussenkontur des Bleches und einer Durchtrittsöffnung erstreckende, Restbreite wenigstens der 0,05- bis 0,3 fachen Gesamtbreite des Verbundelementes.

[0012] Die Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen können kreisrund oder von einer kreisrunden Form abweichend ausgebildet sein. Von der kreisrunden Form abweichend heisst, dass die Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen beispielsweise quadratisch, rechteckig, oval, ellipsenförmig usw. ausgebildet sind. Die rechteckigen Durchtrittsöffnungen können beispielsweise auch die Form von schmalen Schlitzen ha-

ben und sich, ausgehend von einer Auflagefläche, über die gesamte Länge der Schenkelflächen bis zu einer Dachfläche erstrecken. Es ist auch möglich, dass in der Schenkelfläche ein oder mehrere Schlitzte angeordnet sind, die gegenüber der Länge der Schenkelfläche unter einem Winkel angeordnet sind. Damit keine Kerbwirkungen in den Ecken der Durchtrittsöffnungen auftreten können, sind die Ecken beispielsweise mit einem Radius versehen.

[0013] Die Form und die Grösse der Querschnittsfläche der Durchtrittsöffnungen sowie die Anzahl der Durchtrittsöffnungen hängt sehr stark ab von der Körnung des Aufbaubetons und der Nässe mit der der Aufbaubeton auf die von den Trapezblechen gebildete Decke aufgebracht wird. Um beispielsweise einen Aufbaubeton verwenden zu können, der sehr "trocken" auf die die Decke aufgebracht wird und bei dem die Körnung der Kieselsteine sehr gross ist, werden beispielsweise Verbundelemente verwendet, die im Bereich der Schenkelflächen und/oder der Dachfläche über nur eine beispielsweise grössere Durchtrittsöffnung verfügen. Diese "grosse" Durchtrittsöffnung kann von dem Aufbaubeton sehr gut durchsetzt werden. Wenn beispielsweise ein Aufbaubeton verwendet wird, dessen Kieselsteine eine kleine Körnung haben und das Aufbringen dieses Aufbaubeton auf die Decke "sehr nass" erfolgt, so reicht es aus, wenn die einzelnen Durchtrittsöffnungen in den Verbundelementen eine kleine Querschnittsfläche besitzen.

[0014] Damit in der Verbunddecke auftretende Querkkräfte von dem Verbundelement gut aufgenommen werden können, beträgt vorzugsweise der Winkel zwischen der Auflagefläche und der Schenkelfläche 60° bis 90° . Bei einem Winkel von 90° nehmen hauptsächlich die Auflageflächen und die Dachflächen die auf das Verbundelement einwirkenden Zugspannungen auf. Wenn aber die Schenkelflächen gegenüber den Auflageflächen und den Dachflächen beispielsweise unter einem Winkel von 60° angeordnet sind, so tragen auch die Schenkelflächen neben den Auflageflächen und den Dachflächen zur Aufnahme der Zugspannungen bei. Insbesondere dann, wenn Kräfte beispielsweise konstant unter einem Winkel auf die Verbunddecke einwirken, ist es möglich, die Verbundelemente in der Weise auszubilden, dass zwei einander benachbarte Schenkelflächen gegenüber den Auflageflächen, bzw. den Dachflächen unter unterschiedlichen Winkeln angeordnet sind.

[0015] Die Wandstärke des Bleches hängt hauptsächlich von der Grösse der auf die Verbunddecke vertikal einwirkenden Kräfte ab, die mit Hilfe der Verbundelemente in die Verbunddecke eingeleitet werden. Vorteilhafterweise beträgt die Wandstärke des Bleches 0, 75 mm bis 3 mm.

[0016] Damit bis zum Aufbringen des Aufbaubetons auf die aus Trapezblechen gebildete Decke ein Verschmutzen der Verbundelemente weitestgehend verhindert werden kann, ist zweckmässigerweise die Ober-

fläche des Bleches glatt ausgebildet. Schmutz, der auf Baustellen zur Genüge anfällt, kann aufgrund der glatten Oberfläche des Bleches an diesem nicht haften bleiben. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, die Oberfläche des Bleches insbesondere dann mit Profilierungen zu versehen, wenn eine besonders gute Haftung zwischen den Verbundelementen und dem Aufbaubeton erreicht werden soll.

[0017] Eine Korrosion des Verbundelementes kann dadurch verhindert werden, indem das Blech mit einer Zinkschicht überzogen ist. Das Verbundelement weist beispielsweise eine Geamtbreite von 30 mm bis 300 mm auf.

[0018] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung, die ein erfindungsgemässes Verbundelement wiedergibt, näher erläutert.

[0019] In der Zeichnung ist ein Doppel-T-Träger 2 dargestellt, auf dem ein Teil einer Decke 9 dargestellt ist, die von mehreren Trapezblechen gebildet ist. In der Zeichnung ist nur ein Trapezblech dargestellt. Auf einer dem Träger 2 abgewandten Seite der Decke 9 ist genau oberhalb des Trägers 2 ein Verbundelement angeordnet, das aus einem streifensowie trapezförmigen Blech 1 gefertigt ist. Im Gegensatz zu dem die Decke 9 darstellenden Trapezblech sind die Schenkelflächen 5 des Verbundelementes länger ausgebildet, sodass die Dachflächen des Verbundelementes von den Dachflächen des einen Teil der Decke bildenden Trapezbleches beabstandet sind. Die in Bezug auf eine Längserstreckung des Verbundelementes parallel verlaufende Länge L1 der Auflageflächen 3 des Verbundelementes ist kürzer als die Länge L2 der Dachflächen 4 des Verbundelementes und kürzer als die Auflageflächen des Trapezbleches. Die Dachflächen 4 können länger ausgebildet sein als die Auflageflächen des Verbundelementes und des Trapezbleches. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Auflageflächen des Verbundelementes nur mit jeder zweiten Auflagefläche des Trapezbleches zusammenwirken.

[0020] Der Befestigung der Decke 9 und des Verbundelementes auf dem Träger 2 dienen beispielsweise nicht näher dargestellte, nagelförmige Befestigungselemente 6, 7 die die Auflageflächen des Bleches 1 und der Decke 9 durchsetzen und in dem Doppel-T-Träger eingetrieben sind. Dem Eintreiben dieser nagelförmigen Befestigungselemente in den Doppel-T-Träger 2 dient beispielsweise ein ebenfalls nicht dargestelltes gas-, druck- oder pulverkraftbetriebenes Setzgerät. Eine Verbindung zwischen dem Verbundelement und der Decke kann aber auch durch Schweißen oder mit Hilfe eine Schraubverbindung erreicht werden.

[0021] Die Schenkelflächen 5 des Verbundelementes verlaufen gegenüber den Auflageflächen 3 und den Dachflächen 4 unter einem Winkel W von 60° bis 90° . Im Bereich der Schenkelflächen 5 und der Dachflächen 4 sind Durchtrittsöffnungen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 angeordnet, die sich voneinander durch deren Querschnittsform und Grösse unterscheiden. Die Quer-

schnittsflächen dieser Durchtrittsöffnungen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 sind beispielsweise kreisrund, quadratisch, rechteckig, oval, elliptisch usw. und anstatt nur einer Durchtrittsöffnung 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 in der Schenkelfläche 5 oder der Dachfläche 4 können zwei oder mehrere Durchtrittsöffnungen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 vorhanden sein. Die Querschnittsflächen der Durchtrittsöffnungen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 können pro Verbundelement einheitlich in Form und Grösse; einheitlich in Form, aber unterschiedlich in der Grösse; unterschiedlich in Form und Grösse oder unterschiedlich in Form und einheitlich in der Grösse sein. Die Gesamtbreite B1 des Bleches 1 kann 30 mm bis 300 mm betragen.

[0022] In einer parallel zu den Auflageflächen 3 und senkrecht zur Längserstreckung des Bleches 1 verlaufenden Richtung entspricht eine sich zwischen einer Aussenkontur 18 des Bleches 1 und einer Durchtrittsöffnung 10, 11, 12, 13, 14, 15 erstreckende Restbreite B2 wenigstens der 0,05- bis 0,3-fachen Gesamtbreite B1 des Verbundelementes.

[0023] Andeutungsweise ist erkennbar, dass die gesamte Decke 9 und das Verbundelement mit einem Aufbaubeton 8 überzogen sind, der die Durchtrittsöffnungen 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 im Blech 1 durchdringt und das Blech vollständig umschliesst.

Patentansprüche

1. Verbundelement aus einem streifen- sowie trapezförmigen Blech (1), das mehrere in einer Ebene und in einem Abstand voneinander angeordnete Auflageflächen (3) mit jeweils wenigstens einer Befestigungsöffnung (6, 7) und mehrere parallel zu den Auflageflächen (3) verlaufende, freiliegende Dachflächen (4) aufweist, zwischen denen sich freiliegende Schenkelflächen (5) erstrecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einer der freiliegenden Flächen des Bleches wenigstens eine Durchtrittsöffnung (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) angeordnet ist.
2. Verbundelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die freiliegenden Flächen von den Schenkelflächen (5) gebildet sind.
3. Verbundelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die freiliegenden Flächen von den Dachflächen (4) gebildet sind.
4. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Schenkelflächen (5) und den Dachflächen (4) Durchtrittsöffnungen (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) angeordnet sind.
5. Verbundelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamte Querschnittsfläche der in den Schenkelflächen (5) angeordneten Durchtrittsöffnungen (10, 11, 12, 13, 14, 15) höchstens 75% der gesamten Schenkelfläche (5) beträgt.
6. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer parallel zu den Auflageflächen (3) und senkrecht zur Längserstreckung des Bleches (1) verlaufenden Richtung, eine sich zwischen einer Aussenkontur (18) des Bleches und einer Durchtrittsöffnung (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) erstreckende Restbreite (B2) wenigstens der 0,05- bis 0,3-fachen Gesamtbreite (B1) des Verbundelementes entspricht.
7. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandstärke des Bleches (1) 0,75 mm bis 3 mm beträgt.
8. Verbundelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche des Bleches (1) glatt ausgebildet ist.

