

Elementplatte zum Herstellen einer Halbfertigteildecke

Die Erfindung betrifft eine Elementplatte zum Herstellen einer Halbfertigteildecke, aufweisend ein
armiertes Betonbrett, das entlang einer Längserstreckungsrichtung eine Elementplattenlänge
5 und entlang einer zu der Längserstreckungsrichtung senkrechten Querrichtung eine
Elementplattenbreite aufweist und aus dessen Oberseite mehrere Verdrängungsvorrichtungen
ragen, von denen jede wenigstens ein Hohlgefäß aufweist, dessen Gefäßöffnung in dem
Betonbrett angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes verschlossen ist wobei die
Elementplatte mehrere in Längserstreckungsrichtung verlaufende Längsarmierungsstäbe
10 aufweist, die beabstandet von der Oberseite des Betonbretts angeordnet sind.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Halbfertigteildecke, die mehrere Elementplatten aufweist
sowie ein Betonbauteil, insbesondere eine Betondecke, die mehrere Elementplatten aufweist.

15 Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Elementplatte und ein
Verfahren zum Herstellen eines Betonbauteiles.

Halbfertigteildecken kommen aufgrund ihrer Vorteile häufig zum Einsatz. Sie werden auf der
Baustelle aus vorgefertigten Elementplatten zusammengesetzt und dienen als Teil einer
20 Schalung, die mit einer zusätzlichen Schicht aus Aufbeton als Ortbeton gefüllt wird, um die
gewünschte Betondecke zu herzustellen.

Bei der klassischen Herstellung von Betondecken im reinen Ortbetonverfahren, also ohne die
Verwendung von Elementplatten für Halbfertigteildecken, werden oftmals an den Stellen, an
25 denen es statisch möglich ist, Verdrängungskörper in dem von einer Schalung umgebenen
Raum angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Räume, die von den Verdrängungskörpern
besetzt sind, frei von Beton bleiben, so dass Beton eingespart wird und leichtere Betondecken
hergestellt werden können.

30 Beispielsweise wird in der europäischen Patentanmeldung EP 1 568 827 A1 vorgeschlagen,
Verdrängungskörper, die z.B. als Kunststoffbälle ausgebildet sind, in zu einer Seite geöffneten
Gitterwerken einzusperren, und diese Module dann in eine erste oder zweite Schicht aus Beton,
die schon eine erste Armierungsmatte enthalten kann, einzudrücken. Das so hergestellte
Halbzeug wird dann bei der späteren Fertigstellung mit Betonmasse bedeckt.

35 In der europäischen Patentanmeldung EP 0 617 180 A2 wird vorgeschlagen in dem Raum
zwischen Metallgittern, die aus einer Stahlbetonplatte eines Fußbodens herausragen,

Kastenelemente aus extrudierten Schaumstoffplatten aus Polypropylen und/oder anderen geeigneten wasserdichten Kunststoffen, anzuordnen, die über die gesamte Länge dieses Raums mit oder ohne Unterbrechungen befestigt sind und als Entlastungselemente dienen. Die Kastenelemente sind nach unten offen, mit quer verlaufenden Verschlusswänden und

5 Versteifungswänden versehen, die durch Einstemmen und/oder andere geeignete Mittel befestigt sind.

Es sind auch Ansätze bekannt, Verdrängungskörper bei Halbfertigteildecken zu verwenden. Beispielsweise ist aus DE 603 09 733 T2 ein Bauelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung

10 bekannt. Das Bauelement weist eine „ausgehärtete Betonschicht“, die man auch als Betonbrett bezeichnen kann, sowie Armierungselemente auf, wobei sich die Armierungselemente teilweise nach oben aus der ausgehärteten Betonschicht erstrecken. Das Bauelement weist außerdem Hohlräume definierende Elemente auf, die insbesondere die Form eines umgekehrten Blumentopfes aufweisen können.

15 Im Hinblick auf die Stabilität einer unter Verwendung von Elementplatten hergestellten Betondecke sind insbesondere die Übergangsbereiche von einer Elementplatte zur unmittelbar nächsten kritisch.

20 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Elementplatte anzugeben, die es ermöglicht, Beton einzusparen und besonders stabile Betondecken, insbesondere Flachdecken, herzustellen.

Die Aufgabe wird durch eine Elementplatte gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass

25 zwischen benachbarten Hohlgefäßen jeweils eine in Querrichtung verlaufende Rinne ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett hinausragt.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung sind die Rinnen derart ausgebildet und

30 angeordnet, dass mehrere Bewehrungsstäbe gleichmäßig beabstandet derart einlegbar sind, dass in jeder Rinne jeweils in Querrichtung verlaufend ein Bewehrungsstab angeordnet ist und benachbarte Bewehrungsstäbe einen Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einen Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder im Bereich von 20 cm bis 25 cm oder von 20 cm, aufweisen. Dies ermöglicht es vorteilhaft, die Bewehrungsstäbe bei der Herstellung eines

35 Betonbauteils, insbesondere einer Betondecke, unter Verwendung mehrerer der erfindungsgemäßen Elementplatten, die entlang ihrer Längsseiten, insbesondere unmittelbar nebeneinander angeordnet werden, elementplattenübergreifend in einer für die Stabilität des herzustellenden Betonbauteils vorteilhaften Zahl und Dichte anzuordnen.

Vorzugsweise weisen die Rinnen jeweils eine Breite im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 cm bis 8 cm oder von 5 cm, auf. Durch den besonderen Abstand der ist vorteilhaft gewährleistet, dass die Bewehrungsstäbe nach dem
5 Auffüllen mit Ortbeton vollständig und in jeder Richtung in einer für die Stabilität des Betonbauteils vorteilhaften Dicke von Beton umgeben sind.

Erfindungsgemäß weist die Elementplatte mehrere in Längserstreckungsrichtung verlaufende Längsarmierungsstäbe auf. Die Längsarmierungsstäbe sind vorzugsweise beabstandet von der
10 Oberseite des Betonbretts und/oder parallel zur Oberseite des Betonbretts angeordnet. Auf diese Weise wird eine besonders hohe Stabilität und Steifigkeit des herzustellenden Betonbauteils erreicht.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung ragen aus dem Betonbrett, insbesondere als
15 Gitterträger ausgebildete, Armierungselemente, an denen die Längsarmierungsstäbe befestigt sind. Die Längsarmierungsstäbe können insbesondere an den freien Enden der Armierungselemente befestigt sein. Eine solche Ausführung ermöglicht es in besonders vorteilhafter Weise, die Längsarmierungsstäbe beabstandet von der Oberseite des Betonbretts und/oder parallel zur Oberseite des Betonbretts anzuordnen.

20 Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der die Armierungselemente in mehreren geraden und zueinander parallelen Reihen angeordnet sind und dass jeweils an den Armierungselementen einer Reihe einer der Längsarmierungsstäbe befestigt ist. Die Statik einer solchen Ausführung ist vergleichsweise einfach zu berechnen und bei der Herstellung einer
25 Halbfertigdecke zu berücksichtigen. Außerdem ist eine solche Ausführung besonders effizient, insbesondere roboterunterstützt, herstellbar. Bei einer solchen Ausführung kann vorteilhaft insbesondere vorgesehen sein, dass jeweils wenigstens eine Reihe von Armierungselementen zwischen jeweils zwei geraden und zueinander parallelen Reihen von Verdrängungsvorrichtungen verläuft.

30 Vorzugsweise sind die Armierungselemente und/oder die Längsarmierungsstäbe derart ausgebildet und angeordnet, dass sie ein elementplattenübergreifendes Einfügen der Bewehrungsstäbe in die Rinnen 14 nicht behindern oder gar verhindern. Hierzu kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Fluchtungen der Rinnen 14 frei von Armierungselemente und
35 Längsarmierungsstäben bleiben.

Besonders stabil und steif ist eine Ausführung der Elementplatte, bei der sich die Längsarmierungsstäbe über die gesamte Elementplattenlänge erstrecken oder wenigstens eine

Längsarmierungsstablänge aufweisen, die das 0,8 bis 1,0-fache, insbesondere das 0,9 bis 1,0-fache, der Elementplattenlänge beträgt.

Die Elementplattenbreite kann beispielsweise im Bereich von 0,6m bis 2,4 m liegen. Die
5 Elementplattenlänge kann vorteilhaft bis zu 12 m oder mehr betragen.

Bei einer vorteilhaften Ausführung ist an der Außenseite wenigstens eines von jeweils zwei benachbarten Hohlgefäßen wenigstens ein Auflageelement mit einem außerhalb des Betonbrettes angeordneten Auflageabschnitt zum Auflegen eines Bewehrungsstabes
10 angeordnet, wobei vorzugsweise der Auflageabschnitt einen Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine besonders gute Stabilität des herzustellenden Betonbauteils dadurch erreicht werden kann, dass auf der Baustelle in einfacher Weise Bewehrungsstahl, insbesondere in Form von Bewehrungsstäben, installiert werden kann.
15 Insbesondere können die Bewehrungsstäbe, insbesondere elementplattenübergreifend, einfach auf die Auflageabschnitte der Auflageelemente der Verdrängungsvorrichtungen aufgelegt werden. Durch den besonderen Abstand der Auflageabschnitte zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm ist zum einen gewährleistet, dass die Bewehrung in statisch vorteilhafter Weise in geringem Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes eingebaut
20 werden kann und ist zum anderen gewährleistet, dass die Bewehrung (abgesehen von den Stellen, an denen sie auf den Auflageabschnitten aufliegen) bei dem Auffüllen mit Ortbeton vollständig von Beton umhüllt wird.

Hierbei besteht, wie bereits erwähnt, der ganz besondere Vorteil, dass die Bewehrung,
25 insbesondere in Form von Bewehrungsstäben, elementplattenübergreifend verlegt werden kann. Insbesondere können Bewehrungsstäbe vorteilhaft derart eingebaut werden, dass sie sowohl auf den Auflageabschnitten der Verdrängungsvorrichtungen einer erfindungsgemäßen Elementplatte als auch auf den Auflageabschnitten der Verdrängungsvorrichtungen einer unmittelbar benachbarten, erfindungsgemäßen (insbesondere gleichen) Elementplatte
30 aufliegen. Hierbei können die Verdrängungsvorrichtungen in ganz besonders vorteilhafter Weise derart ausgebildet und angeordnet sein, dass die Bewehrungsstäbe in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder von 20 cm bis 25 cm oder ganz insbesondere in einem Abstand von 20 cm, installiert werden können. Auf diese Weise wird vorteilhaft erreicht, dass eine auf diese Weise hergestellte und mittels der
35 elementplattenübergreifenden Bewehrungsstäbe armierte Halbfertigteildecke ganz besonders stabil ist, insbesondere in den Übergangsbereichen von einer Elementplatte zur nächsten. Dies hat zur Folge, dass die letztlich hergestellte Betondecke ebenfalls besonders stabil ausgebildet ist. Insbesondere ist es erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise ermöglicht, in

Elementplattenbauweise besonders flache Betondecken herzustellen, die dennoch besonders stabil sind.

- 5 Das Auflageelement kann vorteilhaft länglich ausgebildet sein und/oder als, insbesondere zylinderförmiger, Auflagestab ausgebildet sein. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass die Kontaktfläche zu dem aufgelegten Bewehrungsstab besonders klein ist, so dass nur dieser kleine Oberflächenbereich des aufgelegten Bewehrungsstabes bei dem Betonvorgang auf der Baustelle frei von Ortbeton bleibt.
- 10 Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist der Auflegeabschnitt eine konkave Form auf und/oder ist konkav gekrümmt ausgebildet. Dies hat den ganz besonderen Vorteil, dass eine Sollposition für den Bewehrungsstab definiert wird, weil der Bewehrungsstab dazu tendiert, an die tiefste Stelle des Auflegeabschnittes zu rollen und/oder zu rutschen. Auf diese Weise ist es vermieden, dass der Bewehrungsstab manuell von einem Mitarbeiter im Detail
- 15 ausgerichtet und fixiert werden muss. Auf diese Weise ist es außerdem insbesondere vermieden, dass der Bewehrungsstab außer an den Auflegeabschnitten ungewollt an anderen Teilen der Elementplatte, beispielsweise an der Wandung des Hohlgefäßes anliegt.
- Bei einer besonders kostengünstig herstellbaren und dennoch sehr robusten Ausführung sind das
- 20 wenigstens eine Auflageelement und das Hohlgefäß, insbesondere im Spritzgussverfahren, gemeinsam einstückig hergestellt. Insbesondere können das wenigstens eine Auflageelement und das Hohlgefäß vorteilhaft, insbesondere gemeinsam einstückig, im Kunststoff-Spritzgussverfahren hergestellt sein.
- 25 Es ist zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen, aber vorzugsweise ist das Hohlgefäß nicht quaderförmig ausgebildet. Eine quaderförmige Ausbildung des Hohlgefäßes würde im Ergebnis dazu führen, dass im Wesentlichen zwischen den Hohlgefäßen verlaufende Balken betoniert werden, was eine geringere Stabilität der Betondecke zur Folge hat.
- 30 Besonders stabile Betondecken sind mit Elementplatten erzielbar, bei denen wenigstens ein Abschnitt der Wandung des Hohlgefäßes, insbesondere jedes der Hohlgefäße, gewölbt ist. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens ein Abschnitt der Wandung des Hohlgefäßes in einer zur Oberseite des Betonbrettes parallelen Querschnittsebene einen gebogenen, insbesondere kreisabschnittsförmigen, Abschnitt aufweist. Bei einer ganz besonders
- 35 vorteilhaften Ausführung weist ein Abschnitt der Wandung des Hohlgefäßes die Form eines Kugelausschnitts auf.

Vorzugsweise sind mehrere der Verdrängungskörper und/oder mehrere der Hohlgefäße der

Elementplatte gleich ausgebildet. Insbesondere können alle Verdrängungskörper und/oder alle Hohlgefäße der Elementplatte gleich ausgebildet sein.

- Bei einer besonderen Ausführung weist die Elementplatte wenigstens zwei
- 5 Verdrängungsvorrichtungen auf, die sich hinsichtlich ihrer Form und/oder ihrer Größe und/oder ihres Volumens voneinander unterscheiden. Beispielsweise können in einem Bereich der Elementplatte, in dem bei dem herzustellenden Betonbauteil eine größere Belastung zu erwarten ist, kleinere Verdrängungsvorrichtungen mit geringerem Verdrängungsvolumen angeordnet sein, während in einem Bereich derselben Elementplatte, in dem bei dem
- 10 herzustellenden Betonbauteil eine geringere Belastung zu erwarten ist, größere Verdrängungsvorrichtungen mit größerem Verdrängungsvolumen angeordnet sind. Auf diese Weise wird vorteilhaft erreicht, dass das Betonbauteil in dem Bereich größerer Belastung mehr Beton aufweist, als in dem Bereich geringerer Belastung.
- 15 Die Elementplatte kann (alternativ oder zusätzlich) auch wenigsten einen Bereich mit Verdrängungsvorrichtungen aufweisen, während ein anderer Bereich, der frei von Verdrängungsvorrichtungen ist, obwohl er so groß ist, dass dort gleich große Verdrängungsvorrichtungen angeordnet sein könnten. Auf diese wird vorteilhaft erreicht, dass das Betonbauteil in dem freien Bereich die maximal mögliche Menge an Beton aufweist und
- 20 daher dort eine besonders hohe Stabilität und/oder Tragfähigkeit hat.

- Die Wandung wenigstens eines der Hohlgefäße, insbesondere aller Hohlgefäße der Elementplatte, kann wenigstens einen ebenen Abschnitt aufweisen. Beispielsweise kann der
- 25 ebene Abschnitt in einem Winkel von 70 Grad bis 90 Grad zur Oberseite des Betonbrettes angeordnet sein. Insbesondere kann dieser Abschnitt eine Rinne zwischen zwei Hohlgefäßen einer Verdrängungsvorrichtung begrenzen, was weiter unten im Detail beschrieben ist.

- Alternativ oder zusätzlich kann die Wandung wenigstens eines der Hohlgefäßes, insbesondere aller Hohlgefäße der Elementplatte, einen zur Oberseite des Betonbrettes parallelen,
- 30 insbesondere ebenen, Abschnitt aufweisen. Hierbei kann es sich vorteilhaft um den nach oben gerichteten Boden des mit der Gefäßöffnung nach unten ausgerichteten Hohlgefäßes handeln.

- Auf der Oberseite wenigstens eines der Hohlgefäße, insbesondere aller Hohlgefäße der Elementplatte, kann vorteilhaft wenigstens ein Abstandhalter angeordnet sein. Der
- 35 Abstandhalter kann beispielsweise stegförmig und/oder rippenförmig ausgebildet sein. Insbesondere kann der Abstandhalter gemeinsam einstückig mit der Wandung des Hohlgefäßes hergestellt sein. Auf den Abstandhalter können auf der Baustelle vor einem Betonvorgang weitere Bewehrungen, insbesondere Bewehrungsstäbe oder Bewehrungsmatten, aufgelegt

werden, wobei durch die Abstandhalter ein unmittelbarer Kontakt der weiteren Bewehrung zu der Wandung des Hohlgefäßes vermieden ist. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass die Kontaktfläche zu der weiteren Bewehrung jeweils besonders klein ist, so dass jeweils nur ein kleiner Oberflächenbereich der weiteren Bewehrung bei dem Betonvorgang auf der Baustelle
5 frei von Ort beton bleibt.

Vorzugsweise ist das Auflageelement in einer Richtung, insbesondere senkrecht, von der Wandung des Hohlgefäßes weg kürzer, als die Länge und die Breite der Gefäßöffnung. Eine solche Ausführung ist ausreichend für die Installation der Bewehrungsstäbe und erlaubt eine
10 besonders effiziente Positionierung der Verdrängungsvorrichtungen relativ zueinander ohne gegenseitige Behinderung. Die Länge kann vorteilhaft im Bereich von 2 cm bis 7 cm liegen.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der das Auflageelement, insbesondere senkrecht, von der Wandung des Hohlgefäßes absteht. Hierdurch nimmt das Auflageelement nur den für
15 seine Funktion erforderlichen Raum ein.

Vorzugsweise sind mehrere Auflageelemente an der Außenseite des Hohlgefäßes angeordnet. Insbesondere können mehrere Auflageelemente an der Außenseite des Hohlgefäßes angeordnet, die in unterschiedliche Richtungen, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen
20 von der Wandung des Hohlgefäßes abstehen. Eine solche Ausführung erlaubt es, Bewehrungsstäbe, insbesondere parallel zueinander, auf entgegengesetzten Seiten des Hohlgefäßes aufzulegen.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist die Wandung wenigstens eines der
25 Hohlgefäße, insbesondere jedes Hohlgefäßes, einen Gefäßöffnungsrand auf, der in dem Betonbrett angeordnet ist. Hierdurch ist das Hohlgefäß sicher und unlösbar in dem Betonbrett verankert. Der Gefäßöffnungsrand kann in Vertikalrichtung vorteilhaft eine Höhe im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm aufweisen. Insbesondere kann der Gefäßöffnungsrand nach oben hin durch einen auf der Außenseite der Verdrängungsvorrichtung und/oder des Hohlkörpers
30 angeordneten Kragen begrenzt sein. In besonders vorteilhafter Weise kann der Kragen auf der Oberseite des Betonbrettes aufliegen. Der Kragen kann vorteilhaft eine Breite im Bereich von 0,5 cm bis 2 cm aufweisen.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Gefäßöffnungsrand in dem Betonbrett
35 in unmittelbaren Kontakt mit einer Armierung aufsteht. Eine solche Ausführung ist beispielsweise dadurch herstellbar, dass zunächst wenigstens eine Armierung in einer Schalung angeordnet wird und dass auf die Armierung die wenigstens eine Verdrängungsvorrichtung, insbesondere eine Vielzahl von Verdrängungsvorrichtungen, jeweils mit der Gefäßöffnung zu der Armierung

gerichtet derart auf die Armierung aufgesetzt wird, dass der Gefäßöffnungsrand in unmittelbarem Kontakt zu der Armierung steht. Anschließend wird das Betonbrett durch Einfüllen von flüssigem Beton betoniert, wobei so viel flüssiger Beton in die Schalung eingefüllt wird, bis der Gefäßöffnungsrand von Beton umgeben ist. Insbesondere kann, wie bereits erwähnt, vorteilhaft
5 vorgesehen sein, dass das Hohlgefäß und/oder die Verdrängungsvorrichtung einen umlaufenden Kragen aufweist, der ein oberes Ende des Gefäßöffnungsrandes markiert und bis zu dem der flüssige Beton zur Herstellung des Betonbrettes in die Schalung eingefüllt wird.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung weist wenigstens eine der
10 Verdrängungsvorrichtungen, insbesondere jede der Verdrängungsvorrichtungen ein, insbesondere genau ein, weiteres Hohlgefäß auf, wobei das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß mittels des wenigstens einen Auflageelementes miteinander verbunden sind. Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass Bewehrungsstäbe sowohl seitlich neben den Hohlgefäßen, als auch zwischen den Hohlgefäßen auf den Auflageelementen
15 angeordnet werden können. Eine solche Ausführung hat darüber hinaus den weiteren ganz besonderen Vorteil, dass sie bei der Herstellung der Elementplatte besonders gut handhabbar ist. Besonders stabil ist eine solche Ausführung, bei der das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß mittels mehrerer Auflageelemente miteinander verbunden sind. Vorzugsweise sind wenigstens zwei der verbindenden Auflageelemente gleich ausgebildet und/oder parallel zueinander
20 angeordnet.

Vorzugsweise weist der Auflegeabschnitt jedes der Auflageelemente einen Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0 cm bis 3 cm auf. Auf diese Weise ist vorteilhaft erreicht, dass die Bewehrungsstäbe, insbesondere parallel zur Oberseite des Betonbrettes, in
25 geringem Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes derart aufgelegt werden können, dass sie (abgesehen von den Stellen, an denen sie auf den Auflegeabschnitten aufliegen) bei dem Auffüllen mit Ortbeton vollständig von Beton umhüllt werden.

Bei einer besonders kostengünstig herstellbaren und dennoch sehr robusten Ausführung sind das
30 wenigstens eine Auflageelement und das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß, insbesondere im Spritzgussverfahren, gemeinsam einstückig hergestellt. Insbesondere können das wenigstens eine Auflageelement und das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß vorteilhaft im Kunststoff-Spritzgussverfahren hergestellt sein.

Wie bereits erwähnt kann die Verdrängungsvorrichtung vorteilhaft derart ausgebildet sein, dass zwischen dem Hohlgefäß und dem weiteren Hohlgefäß eine Rinne ausgebildet ist. Die Rinne kann vorteilhaft eine Breite im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 bis 8 cm oder von 5 cm, aufweisen. Dies ermöglicht es, einen

Bewehrungsstab einfach und unkompliziert einlegen zu können. Darüber hinaus ist bei einer solchen Breite der Rinne gewährleistet, dass der Bewehrungsstab (abgesehen von den Stellen, an denen er auf den Auflegeabschnitten aufliegt) bei dem Auffüllen mit Ortbeton vollständig von Beton umhüllt wird.

5

Wie ebenfalls bereits erwähnt, kann die Rinne teilweise durch eine, insbesondere ebene, Außenwandung des Hohlgefäßes und teilweise durch eine, insbesondere ebene, Außenwandung des weiteren Hohlgefäßes der Verdrängungsvorrichtung gebildet sein.

10

Bei einer besonderen Ausführung sind die Außenwandungen des Hohlgefäßes und des weiteren Hohlgefäßes, die einen Teil der Rinne bilden, in Ebenen angeordnet sind, die einen Winkel im Bereich von 0 Grad bis 30 Grad zueinander aufweisen. Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass der Ortbeton zuverlässig in die Rinne fließen und den eingelegten Bewehrungsstab oder die eingelegten Bewehrungsstäbe umgeben kann.

15

Vorzugsweise sind das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß gleich ausgebildet. Zumindest kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß gleich groß ausgebildet sind und/oder dass das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß die gleiche Form aufweisen.

20

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung sind das Hohlgefäß und das weitere Hohlgefäß zueinander spiegelsymmetrisch ausgebildet und angeordnet. Eine solche Ausführung hat den ganz besonderen Vorteil, dass die Verdrängungsvorrichtung und die um sie herum entstehende Betonstruktur der Betondecke symmetrische Stabilitätseigenschaften aufweisen.

25

Vorzugsweise ist auch die Gefäßöffnung des weiteren Hohlgefäßes in dem Betonbrett angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes verschlossen. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Gefäßöffnungen des Hohlgefäßes und des weiteren Hohlgefäßes vollständig in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

30

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der Raum oberhalb des wenigstens einen Auflageelements frei. Dies ermöglicht es, einen Bewehrungsstab besonders einfach auflegen zu können.

35

Bei einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Elementplatte sind mehrere Verdrängungsvorrichtungen in wenigstens einer, insbesondere geraden, Reihe angeordnet. Insbesondere kann in der Reihe der Abstand unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen vorteilhaft im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich

von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 cm bis 8 cm, liegen, oder insbesondere 5 cm betragen.

Ganz besonders vorteilhaft kann die Elementplatte mehrere, insbesondere zueinander parallele, Reihen von Verdrängungsvorrichtungen aufweisen. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen
5 sein, mehrere, insbesondere gleiche, Verdrängungsvorrichtungen in mehreren zueinander parallelen, insbesondere geraden, Reihen angeordnet sind. Bei einer solchen Ausführung kann darüber hinaus vorteilhaft vorgesehen sein, dass wenigstens eines der Armierungselemente der Elementplatte, insbesondere ein als Gitterträger ausgebildetes Armierungselement, zwischen den zueinander parallelen Reihen aus der Oberseite des Betonbrettes ragt.

10

Von besonderem Vorteil ist eine Halbfertigteildecke, die mehrere erfindungsgemäße Elementplatten aufweist. Vorzugsweise sind die Elementplatten gleich ausgebildet.

15

Die Elementplatten der Halbfertigteildecke können vorteilhaft relativ zueinander derart angeordnet sein, dass Bewehrungsstäbe elementplattenübergreifend parallel zueinander in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder von 20 cm bis 25 cm oder in einem Abstand von 20 cm, in die Rinnen benachbarter Elementplatten einfügbar sind oder eingefügt sind. Vorzugsweise beinhaltet jede Rinne genau einen Bewehrungsstab, wobei es jedoch nicht ausgeschlossen ist, in wenigsten einer Rinne,
20 insbesondere allen Rinnen, mehrere Bewehrungsstäbe anzuordnen.

25

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Elementplatten der Halbfertigteildecke derart angeordnet und deren Verdrängungsvorrichtungen derart ausgebildet und angeordnet sind, dass die Bewehrungsstäbe elementplattenübergreifend parallel zueinander in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder von 20 cm bis 25 cm oder in einem Abstand von 20 cm, auf Auflegeabschnitte der Verdrängungsvorrichtungen benachbarter Elementplatten auflegbar sind oder aufgelegt sind. Auf diese Weise kann vorteilhaft erreicht werden, dass jeder der elementplattenübergreifenden Bewehrungsstäbe auf zu unterschiedlichen Elementplatten gehörenden Auflegeabschnitten
30 aufliegt.

35

Die erfindungsgemäße Elementplatte kann vorteilhaft in der Weise hergestellt werden, dass in einer Schalung wenigstens eine Armierung angeordnet wird, auf die (vorzugsweise in geraden zueinander parallelen Reihen) die Verdrängungsvorrichtungen aufgesetzt werden. Hierbei kann
in vorteilhafter Weise ein programmierbarer Bewegungsautomat, insbesondere ein Industrieroboter, zum Einsatz kommen, der die Verdrängungsvorrichtungen platziert. Auf diese Weise wird eine hohe Genauigkeit erzielt, was wichtig ist, um später nach dem Einbau der fertig hergestellten Elementplatte auf der Baustelle die erforderlichen Bewehrungsstäbe in der

- erforderlichen Weise auflegen zu können. Danach wird die Schalung mit flüssigem Beton gefüllt bis die Gefäßöffnungsränder in dem Beton angeordnet und die Gefäßöffnungen von dem Beton verschlossen sind, wobei vorteilhaft vorgesehen sein kann, dass die Schalung so hoch mit flüssigem Beton gefüllt wird, bis die Auflegeabschnitte der Auflageelemente einen Abstand zu
- 5 der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweisen. Die Verdrängungsvorrichtungen werden hierbei vorzugsweise derart auf die Armierung aufgesetzt, dass jeweils zwischen benachbarten Hohlgefäßen jeweils die in Querrichtung verlaufende Rinne ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett hinausragt.
- 10
- Gemäß einem ganz besonders vorteilhaften Verfahren wird die erfindungsgemäße Elementplatte in der Weise hergestellt werden, dass in einer Schalung wenigstens eine Armierung angeordnet wird und die Schalung danach mit flüssigem Beton gefüllt wird. Danach werden die Verdrängungsvorrichtungen (vorzugsweise mehrere Verdrängungsvorrichtungen in
- 15 Reihen) so weit in den noch nicht ausgehärteten Beton gedrückt, bis die Gefäßöffnung in dem Beton angeordnet und von dem Beton verschlossen ist. Die Verdrängungsvorrichtungen werden hierbei vorzugsweise so weit in den noch nicht ausgehärteten Beton gedrückt, bis der Auflegeabschnitt des Auflageelementes einen Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes (2) im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist. Die
- 20 wenigstens eine Verdrängungsvorrichtung kann hierbei von der Armierung beabstandet bleiben. Insbesondere kann die Verdrängungsvorrichtung vorteilhaft, wie oben bereits erwähnt, einen umlaufenden Kragen aufweisen, wobei der Kragen relativ zu dem Auflegeabschnitt des Auflageelementes derart angeordnet ist, dass der Auflegeabschnitt des Auflageelementes einen Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere
- 25 im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist, wenn der Kragen auf der Oberseite des Betonbrettes aufliegt. Hierdurch wird ein Präzises Eindrücken der wenigstens einen Verdrängungsvorrichtung erleichtert und ein ungewolltes Absinken der eingedrückten Verdrängungsvorrichtung verhindert. Insbesondere auch bei diesem Verfahren kann in vorteilhafter Weise ein programmierbarer Bewegungsautomat, insbesondere ein Industrieroboter, zum Einsatz kommen,
- 30 der die Verdrängungsvorrichtungen platziert. Auf diese Weise wird eine hohe Genauigkeit erzielt, was wichtig ist, um später nach dem Einbau der fertig hergestellten Elementplatte auf der Baustelle die erforderlichen Bewehrungsstäbe in der erforderlichen Weise auflegen zu können.
- Besonders vorteilhaft ist ein Verfahren zum Herstellen eines Betonbauteiles, insbesondere einer
- 35 Betondecke oder einer Betonwand, unter Verwendung von mehreren (insbesondere unmittelbar nebeneinanderliegend angeordneten) erfindungsgemäßen Elementplatten, bei dem elementplattenübergreifend Bewehrungsstäbe eingelegt werden, die durch die Rinnen verlaufen, bevor der Raum oberhalb der Elementplatten mit flüssigem Ortbeton aufgefüllt wird.

Nach einem eigenständigen Erfindungsgedanken, der alleine oder in Kombination mit einem der übrigen in dieser Anmeldung beschriebenen Merkmale verwirklicht werden kann, ist eine Elementplatte zum Herstellen einer Halbfertigteildecke besonders vorteilhaft, aufweisend ein
5 armiertes Betonbrett, aus dessen Oberseite wenigstens eine Verdrängungsvorrichtung ragt, die wenigstens ein Hohlgefäß aufweist, dessen Gefäßöffnung in dem Betonbrett angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes verschlossen ist, wobei an der Außenseite des Hohlgefäßes wenigstens ein Auflageelement mit einem außerhalb des Betonbrettes angeordneten
10 Auflageabschnitt zum Auflegen eines Bewehrungsstabes angeordnet ist, wobei der Auflageabschnitt einen Abstand zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente
15 auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte,
- 20 Fig. 2 eine Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte,
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer perspektivischen Ansicht von oben,
- 25 Fig. 4 das Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Draufsicht von oben,
- Fig. 5 das Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Seitenansicht,
- 30 Fig. 6 das Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer weiteren Seitenansicht,
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten,
- 35 Fig. 8 eine weitere Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen

Elementplatte,

Fig. 9 eine weitere Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte,

5

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten,

Fig. 11 eine Detailansicht des Ausführungsbeispiels einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten in einer perspektivischen Ansicht,

10

Fig. 12 eine weitere Detailansicht des Ausführungsbeispiels einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten mit einem aufgelegten Bewehrungsstab,

Fig. 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Schnittdarstellung,

15

Fig. 14 das weitere Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Draufsicht von oben,

20

Fig. 15 eine Detailansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte,

Fig. 16 eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte mit aufgelegten Bewehrungsstäben in einer Schnittdarstellung,

25

Fig. 17 eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte mit aufgelegten Bewehrungsstäben in der Draufsicht von oben,

Fig. 18 das zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte in der Draufsicht von oben,

30

Fig. 19 ein Ausführungsbeispiel einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel mit aufgelegten Bewehrungsstäben in der Draufsicht von oben,

35

Fig. 20 eine Darstellung zur Illustration eines möglichen Verfahrens zur Herstellung einer

erfindungsgemäßen Elementplatte,

Fig. 21 eine Darstellung zur Illustration eines anderen möglichen Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elementplatte,

5

Fig. 22 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten,

10

Fig. 23 das weitere Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Draufsicht von oben,

Fig. 24 das weitere Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer Seitenansicht,

15

Fig. 25 das weitere Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer weiteren Seitenansicht,

Fig. 26 das weitere Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung für eine erfindungsgemäße Elementplatte in einer perspektivischen Ansicht von oben,

20

Fig. 27 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte.

25

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1 zum Herstellen einer Halbfertigteildecke. Die Elementplatte 1 weist ein armiertes Betonbrett 2 auf, aus dessen Oberseite Verdrängungsvorrichtungen 3 ragen, die jeweils zwei Hohlgefäße 4 aufweisen, wobei die Gefäßöffnungen 5 der Hohlgefäße 4 in dem Betonbrett 2 angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes 2 verschlossen sind, was insbesondere in den Figuren 2 und 8 im Detail zu erkennen ist.

30

Das Betonbrett 2 weist entlang einer Längserstreckungsrichtung eine Elementplattenlänge 23 und entlang einer zu der Längserstreckungsrichtung senkrechten Querrichtung eine Elementplattenbreite 24 auf, wobei die Elementplattenlänge 23 größer als die Elementplattenbreite 24 ist.

35

Die Elementplatte weist mehrere in Längserstreckungsrichtung verlaufende Längsarmierungsstäbe 22 auf. Die Längsarmierungsstäbe 22 sind beabstandet von der Oberseite des Betonbretts 2 und parallel zur Oberseite 10 des Betonbretts 2 angeordnet. Auf diese Weise

wird eine besonders hohe Stabilität und Steifigkeit des herzustellenden Betonbauteils erreicht.

5 Zwischen benachbarten Hohlgefäßen 4 ist jeweils eine in Querrichtung verlaufende Rinne 14 ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab 8 in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett 2 hinausragt. In der Figur sind der besseren Übersichtlichkeit halber lediglich zwei Bewehrungsstäbe 8 eingezeichnet. Vorzugsweise wird bei der Herstellung einer Halbfertigdecke in jede Rinne 14 elementplattenübergreifend ein Bewehrungsstab 8 eingelegt.

10 Die Rinnen 14 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass die Bewehrungsstäbe 8 gleichmäßig beabstandet derart einlegbar sind, dass in jeder Rinne 14 jeweils in Querrichtung verlaufend ein Bewehrungsstab 8 angeordnet ist und benachbarte Bewehrungsstäbe 8 einen Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere von 20 cm, aufweisen.

15 An der Außenseite jedes der Hohlgefäße 4 können Auflageelemente 6 mit einem außerhalb des Betonbrettes 2 angeordneten Auflegeabschnitt 7 zum Auflegen eines (in Figur 1 nicht dargestellten) Bewehrungsstabes 8 angeordnet sein. Der Auflegeabschnitt 7 kann einen Abstand 9 zu der Oberseite 10 des Betonbrettes 2 im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweisen, was insbesondere in Figur 2 im Detail dargestellt ist.

20 Die Verdrängungsvorrichtungen 3 sind gleich ausgebildet und in mehreren geraden und zueinander parallelen Reihen angeordnet.

25 Aus dem Betonbrett 2 ragen zwischen den zueinander parallelen Reihen von Verdrängungsvorrichtungen 3 außerdem als Gitterträger ausgebildete Armierungselemente 11 aus der Oberseite 10 des Betonbrettes 2. Die Längsarmierungsstäbe 22 sind an den freien Enden der Armierungselemente 11 befestigt.

30 Fig. 2 zeigt eine Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte, wobei das Betonbrett 2 geschnitten dargestellt ist.

Die Wandung jedes Hohlgefäßes 4 weist einen Gefäßöffnungsrand 12 auf, der die Gefäßöffnung 5 umgibt und der in dem Betonbrett 2 einbetoniert ist. Hierdurch ist jedes Hohlgefäß 4 sicher und unlösbar in dem Betonbrett 2 verankert.

35 Der Gefäßöffnungsrand 12 ist nach oben hin durch einen auf der Außenseite der Verdrängungsvorrichtung 3 angeordneten, umlaufenden Kragen 13 begrenzt, der auf der Oberseite 10 des Betonbrettes 2 aufliegt.

Die beiden Hohlgefäße 4 jeder Verdrängungsvorrichtung 3 sind mittels Auflageelementen 7 miteinander verbunden, wobei zwischen den Hohlgefäßen 4 jeder Verdrängungsvorrichtung 3 eine Rinne 14 gebildet ist. Die Rinne 14 kann im Bereich der Auflageelemente 7 vorteilhaft eine Breite 15 im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 bis 8 cm, insbesondere von 5 cm, aufweisen.

Der Abstand 16 unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen 3 einer Reihe, der die Breite 15 der dazwischen gebildeten Rinne definiert, kann vorteilhaft im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 bis 8 cm liegen, insbesondere von 5 cm betragen.

Die Verdrängungsvorrichtungen 3 sind daher derart ausgebildet und angeordnet, dass (in dieser Figur nicht gargestellte) Bewehrungsstäbe 8 in einem Abstand 17 von 40 cm oder weniger, insbesondere von 30 cm oder weniger oder im Bereich von 15 bis 30 cm oder im Bereich von 20 cm bis 25 cm, und ganz insbesondere in einem Abstand 17 von 20 cm auf die Auflageelemente 6 aufgelegt werden können.

Auf der Oberseite jedes Hohlgefäßes 4 sind Abstandhalter 18 angeordnet. Die Abstandhalter 18 sind rippenförmig ausgebildet. Auf die Abstandhalter 18 können auf der Baustelle vor einem Betoniervorgang weitere (in den Figuren nicht dargestellte) Bewehrungen, insbesondere Bewehrungsstäbe oder Bewehrungsmatten, aufgelegt werden, wobei durch die Abstandhalter 18 ein unmittelbarer Kontakt der weiteren Bewehrung zu den Wandungen der Hohlgefäße 4 vermieden ist.

Die Figuren 3 bis 7 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung 3 für das erste Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1 in verschiedenen Ansichten. Die Verdrängungsvorrichtung 3 ist vorzugsweise einstückig als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt.

Fig. 8 zeigt eine weitere Detailansicht des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1, wobei das Betonbrett 2 geschnitten dargestellt ist. Es ist zu erkennen, dass die Wandung jedes Hohlgefäßes 4 einen Gefäßöffnungsrand 12 aufweist, der die Gefäßöffnung 5 umgibt und der in dem Betonbrett 2 angeordnet ist, wodurch jedes Hohlgefäß 4 sicher und unlösbar in dem Betonbrett 2 verankert ist, was in der weiteren Detailansicht der Figur 9 besonders gut zu erkennen ist. In Figur 8 sind auch Bewehrungsstäbe 8 zu sehen, die auf die Auflageelemente 6 aufgelegt sind.

Die Figuren 10 und 11 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Halbfertigteildecke aus mehreren erfindungsgemäßen Elementplatten 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei

Bewehrungsstäbe 8 elementplattenübergreifend und parallel zueinander auf Auflegeabschnitte 7 der Verdrängungsvorrichtungen 3 unmittelbar benachbarter Elementplatten 1 aufgelegt sind.

Fig. 12 zeigt eine weitere Detailansicht des Ausführungsbeispiels einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten 1. In der Figur 12 ist ein Bewehrungsstab 8 zu erkennen, der in der Rinne 14 auf die Auflegeabschnitte 7 der Auflageelemente 6 aufgelegt sind, die die Hohlgefäße 4 miteinander verbinden.

Die Figuren 13 und 14 zeigen schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung 3 für eine erfindungsgemäßen Elementplatte 1 in einer Schnittdarstellung. Die Verdrängungsvorrichtung 3 weist zwei Hohlgefäße 4 auf, die mittels mehrerer Auflageelemente 6 miteinander verbunden sind, wobei zwischen den Hohlgefäßen 4 jeder Verdrängungsvorrichtung 3 eine Rinne 14 gebildet ist.

Fig. 15 zeigt eine Detailansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1, die mehrere der in den Figuren 14 und 15 dargestellten Verdrängungsvorrichtungen 3 aufweisen, wobei der Auflegeabschnitt einen Abstand 9 zu der Oberseite des Betonbrettes im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist.

Die Verdrängungsvorrichtungen 3 sind derart ausgebildet und angeordnet, dass (in dieser Figur nicht gargestellte) Bewehrungsstäbe 8 in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand 17 von 30 cm oder weniger oder in einem Abstand 17 im Bereich von 15 bis 30 cm, insbesondere im Bereich von 20 cm bis 25 cm, und ganz insbesondere in einem Abstand 17 von 20 cm oder von 20 cm, auf die Auflageelemente 6 aufgelegt werden können, wie dies in Figur 16 gezeigt ist.

In dem Betonbrett 2 ist eine Armierung 19 angeordnet. Es können weitere (in den Figuren 15 bis 21 nicht dargestellte) Armierungen vorhanden sein, insbesondere auch solche Armierungen, die aus der Oberseite 10 des Betonbrettes 2 ragen.

Fig. 17 zeigt eine Detailansicht des zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1 mit aufgelegten Bewehrungsstäben 8 in der Draufsicht von oben.

Es ist zu erkennen (siehe beispielsweise den Bereich innerhalb des gestrichelt eingezeichneten Kreises), dass die nach außen gerichteten Auflageelemente 6 der Verdrängungsvorrichtungen 3 länger sind, als die Hälfte des Abstandes unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen 3. Es ist außerdem zu erkennen (siehe beispielsweise den Bereich innerhalb des gestrichelt

eingezeichneten Kreises), dass diese nach außen gerichteten Auflageelemente 6 der Verdrängungsvorrichtungen 3 derart, insbesondere außermittig, angeordnet sind, dass sich die Auflageelemente 6 unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen 3 derselben Reihe räumlich nicht behindern, sondern versetzt zueinander angeordnet sind. Die zwischen den
5 Verdrängungsvorrichtungen 3 verlaufenden Bewehrungsstäbe 8 liegen daher gleichzeitig auf den Auflageelementen 6 beider unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen 3 auf.

Fig. 18 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1 in der Draufsicht von oben. Die Elementplatte 1 weist mehrere gleiche Verdrängungsvorrichtungen 3
10 auf, die in mehreren zueinander parallelen geraden Reihen angeordnet sind.

Fig. 19 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Halbfertigteildecke aus erfindungsgemäßen Elementplatten 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel mit elementplattenübergreifend auf Auflegeabschnitte 7 aufgelegten Bewehrungsstäben 8 in der Draufsicht von oben.
15

Fig. 20 zeigt eine Darstellung zur Illustration einer Möglichkeit zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1.

Die Elementplatte 1 ist beispielsweise dadurch herstellbar, dass wenigstens eine Armierung 19 in einer Schalung 20 angeordnet wird und dass auf die Armierung 19 die Verdrängungsvorrichtungen 3 jeweils mit der Gefäßöffnung 5 zu der Armierung gerichtet derart auf die Armierung 19 aufgesetzt werden, dass der Gefäßöffnungsrand 12 in unmittelbarem Kontakt zu der Armierung 19 steht. Anschließend wird das Betonbrett 2 durch Einfüllen von flüssigem Beton betoniert, wobei so viel flüssiger Beton in die Schalung 20 eingefüllt wird, bis der
20 Gefäßöffnungsrand 12 von Beton umgeben ist. Die Hohlgefäße 4 weisen jeweils einen umlaufenden Kragen 13 auf, der den oberen Endbereich des Gefäßöffnungsrandes 12 markiert und bis zu dem (in Figur 20 nicht dargestellter) flüssiger Beton zur Herstellung des Betonbrettes 2 in die Schalung 20 eingefüllt wird. Das Platzieren der Verdrängungsvorrichtungen 3 kann insbesondere mittels eines (in der Figur 21 nicht dargestellten) programmierbaren
25 Bewegungsautomaten, insbesondere mittels eines Industrieroboters, erfolgen.
30

Figur 21 zeigt eine Darstellung zur Illustration eines anderen möglichen Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1.

Bei dem anderen Verfahren wird die erfindungsgemäße Elementplatte 1 in der Weise hergestellt, dass in einer Schalung 20 wenigstens eine Armierung 19 angeordnet wird und die Schalung 20 danach mit flüssigem Beton 21 gefüllt wird. Danach werden mehrere Verdrängungsvorrichtungen 3 so weit in den noch nicht ausgehärteten Beton 21 gedrückt, bis
35

deren Gefäßöffnungen 5 in dem Beton 21 angeordnet und von dem Beton 21 verschlossen sind und die Auflageabschnitte 7 der Auflageelemente 6 einen Abstand zu der Oberseite 10 des Betons 21 im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist.

5

Die Verdrängungsvorrichtungen 3 weisen einen umlaufenden Kragen auf, wobei der Kragen 6 jeweils relativ zu dem Auflageabschnitt 7 des Auflageelementes 6 derart angeordnet ist, dass der Auflageabschnitt 7 des Auflageelementes 6 einen Vertikalabstand zu der Unterseite des Kragens 13 im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist. Diese Ausführung ermöglicht es, dass die Verdrängungsvorrichtungen 3 in einfacher Weise jeweils so weit in den flüssigen Beton eingerückt werden müssen, bis der Kragen 13 in Kontakt mit der Oberseite 10 des Betons 21 kommt.

10

15

Insbesondere kann auch bei diesem Verfahren in vorteilhafter Weise ein (in der Figur 21 nicht dargestellter) programmierbarer Bewegungsautomat, insbesondere ein Industrieroboter, zum Einsatz kommen, der die Verdrängungsvorrichtungen 3 platziert.

20

Die Figuren 22 bis 26 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verdrängungsvorrichtung 3 für eine erfindungsgemäße Elementplatte 1 in verschiedenen Ansichten. Die Verdrängungsvorrichtung 3 ist vorzugsweise einstückig als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt.

Die Figur Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Elementplatte 1.

25

Die Elementplatte 1 weist drei unterschiedliche Bereiche 27, 28, 29 auf.

30

35

In dem ersten Bereich 27 sind erste Verdrängungsvorrichtungen 25 angeordnet. In dem zweiten Bereich 28 sind zweite Verdrängungsvorrichtungen 26 angeordnet, die sich hinsichtlich ihrer Form und/oder ihrer Größe und/oder ihres Volumens von den ersten Verdrängungsvorrichtungen 25 unterscheiden. Die ersten Verdrängungsvorrichtungen 25 weisen ein größeres Volumen auf, als die zweite Verdrängungsvorrichtungen 26. Dadurch sind in den zweiten Bereichen 26 der Elementplatte 1, in denen bei dem herzustellenden Betonbauteil eine größere Belastung zu erwarten ist, kleinere Verdrängungsvorrichtungen 25 mit geringerem Verdrängungsvolumen angeordnet, während in den ersten Bereichen der Elementplatte 1, in denen bei dem herzustellenden Betonbauteil eine geringere Belastung zu erwarten ist, größere Verdrängungsvorrichtungen 26 mit größerem Verdrängungsvolumen angeordnet. Auf diese Weise wird vorteilhaft erreicht, dass das Betonbauteil in den zweiten Bereich größerer Belastung mehr Beton aufweist, als in den ersten Bereichen 25 geringerer Belastung.

Der dritte Bereich 29 der Elementplatte 1 ist frei von Verdrängungsvorrichtungen 25, 26, obwohl er so groß ist, dass dort Verdrängungsvorrichtungen angeordnet sein könnten, die so groß sind, wie die ersten und zweiten Verdrängungsvorrichtungen 25, 26. Auf diese wird vorteilhaft erreicht, dass das herzustellende Betonbauteil in dem dritten Bereich die maximal mögliche Menge an

5 Beton aufweist und daher dort eine besonders hohe Stabilität und/oder Tragfähigkeit hat.

Bezugszeichenliste:

	1	Elementplatte
	2	Betonbrett
5	3	Verdrängungsvorrichtung
	4	Hohlgefäß
	5	Gefäßöffnung
	6	Auflageelement
	7	Auflegeabschnitt
10	8	Bewehrungsstab
	9	Abstand
	10	Oberseite
	11	Gitterträger
	12	Gefäßöffnungsrand
15	13	Kragen
	14	Rinne
	15	Breite
	16	Abstand
	17	Abstand
20	18	Abstandhalter
	19	Armierung
	20	Schalung
	21	Flüssiger Beton
	22	Längsarmierungsstab
25	23	Elementplattenlänge
	24	Elementplattenbreite
	25	erste Verdrängungsvorrichtung
	26	zweite Verdrängungsvorrichtung
	27	erster Bereich
30	28	zweiter Bereich
	29	dritter Bereich

Patentansprüche

1. Elementplatte (1) zum Herstellen einer Halbfertigteildecke, aufweisend ein armiertes Betonbrett (2), das entlang einer Längserstreckungsrichtung eine Elementplattenlänge (23) und entlang einer zu der Längserstreckungsrichtung senkrechten Querrichtung eine Elementplattenbreite (24) aufweist und aus dessen Oberseite (10) mehrere, insbesondere gleiche, Verdrängungsvorrichtungen (3) ragen, von denen jede wenigstens ein Hohlgefäß (4) aufweist, dessen Gefäßöffnung (5) in dem Betonbrett (2) angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes (2) verschlossen ist, wobei die Elementplatte (1) mehrere in Längserstreckungsrichtung verlaufende Längsarmierungsstäbe (22) aufweist, die beabstandet von der Oberseite (10) des Betonbretts (2) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Hohlgefäßen (4) jeweils eine in Querrichtung verlaufende Rinne (14) ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab (8) in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett (2) hinaus ragt.
2. Elementplatte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rinnen (14) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass mehrere Bewehrungsstäbe (8) gleichmäßig beabstandet derart einlegbar sind, dass in jeder Rinne (14) jeweils in Querrichtung verlaufend ein Bewehrungsstab (8) angeordnet ist und benachbarte Bewehrungsstäbe (8) einen Abstand (17) von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand (17) von 30 cm oder weniger oder in einen Abstand (17) im Bereich von 15 bis 30 cm oder im Bereich von 20 cm bis 25 cm oder von 20 cm, aufweisen.
3. Elementplatte (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rinnen (14) jeweils eine Breite (15) im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 cm bis 8 cm oder von 5 cm, aufweist.
4. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die in Längserstreckungsrichtung verlaufenden Längsarmierungsstäbe (22) parallel zur Oberseite (10) des Betonbretts (2) angeordnet sind.
5. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. aus dem Betonbrett 2, insbesondere als Gitterträger ausgebildete, Armierungselemente (11) ragen, an denen die Längsarmierungsstäbe (22) befestigt sind, oder dass
 - b. aus dem Betonbrett 2, insbesondere als Gitterträger ausgebildete, Armierungselemente (11) ragen, an deren freien Enden die Längsarmierungsstäbe (22) befestigt sind.

6. Elementplatte (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Armierungselemente (11) in mehreren geraden und zueinander parallelen Reihen angeordnet sind und dass jeweils an den Armierungselementen (11) einer Reihe einer der Längsarmierungsstäbe (22) befestigt ist.
- 5 7. Elementplatte (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils wenigstens eine Reihe von Armierungselementen (11) zwischen jeweils zwei geraden und zueinander parallelen Reihen von Verdrängungsvorrichtungen (3) verläuft.
8. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 a. sich die Längsarmierungsstäbe (22) über die gesamte Elementplattenlänge erstrecken oder dass eine Längsarmierungsstablänge der Längsarmierungsstäbe (22) das 0,8 bis 1,0-fache, insbesondere das 0,9 bis 1,0-fache, der Elementplattenlänge beträgt, und/oder dass
- b. die Elementplattenlänge (23) größer als die Elementplattenbreite (24) ist.
9. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an
- 15 der Außenseite wenigstens eines von jeweils zwei benachbarten Hohlgefäßen (4) wenigstens ein Auflageelement (6) mit einem außerhalb des Betonbrettes (2) angeordneten Auflageabschnitt (7) zum Auflegen eines Bewehrungsstabes (8) angeordnet ist, wobei der Auflageabschnitt (7) einen Abstand (9) zu der Oberseite (10) des Betonbrettes (2) im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm
- 20 bis 1,5 cm, aufweist.
10. Elementplatte (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflageelement (6) länglich ausgebildet ist und/oder dass das Auflageelement (6) als, insbesondere zylinderförmiger, Auflagestab ausgebildet ist.
11. Elementplatte (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der
- 25 Auflageabschnitt (7) eine konkave Form aufweist und/oder konkav gekrümmt ausgebildet ist.
12. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Auflageelement (6) und das Hohlgefäß (4), insbesondere im Spritzgussverfahren, gemeinsam einstückig hergestellt sind.
- 30 13. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Abschnitt der Wandung jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), gewölbt ist und/oder dass die Wandung jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), in einer horizontalen Querschnittsebene einen gebogenen, insbesondere kreisabschnittsförmigen, Abschnitt
- 35 aufweist.

14. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), wenigstens einen ebenen Abschnitt aufweist.
- 5 15. Elementplatte (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der ebene Abschnitt in einem Winkel von 70 Grad bis 90 Grad zur Oberseite (10) des Betonbrettes (2) angeordnet ist.
16. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), einen zur Oberseite (10) des Betonbrettes (2) parallelen Abschnitt aufweist.
- 10 17. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt der Wandung jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), die Form eines Kugelausschnitts aufweist.
18. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberseite jedes Hohlgefäßes (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), wenigstens ein, insbesondere rippenförmiger und/oder stegförmiger, Abstandhalter angeordnet ist.
- 15 19. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 a. das Auflageelement (6) in einer Richtung, insbesondere senkrecht, von der Wandung des Hohlgefäßes (4) weg kürzer ist, als die Länge und die Breite der Gefäßöffnung (5), und/oder dass
- b. das Auflageelement (6) in einer Richtung, insbesondere senkrecht, von der Wandung des Hohlgefäßes (4) weg länger ist als die Hälfte des Abstandes unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen (3).
20. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflageelement (6), insbesondere senkrecht, von der Wandung des Hohlgefäßes (4) absteht.
- 25 21. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Auflageelemente (6) an der Außenseite des Hohlgefäßes (4) angeordnet sind, die in unterschiedliche Richtungen, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen von der Wandung des Hohlgefäßes (4) abstehen.
- 30 22. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Hohlgefäß (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), einen Gefäßöffnungsrand (12) aufweist, der in dem Betonbrett (2) angeordnet ist.

23. Elementplatte (1) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Gefäßöffnungsrand (12) in dem Betonbrett (2) in unmittelbaren Kontakt mit einer Armierung aufsteht.
- 5 24. Elementplatte (1) nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Gefäßöffnungsrand (12) in Vertikalrichtung eine Höhe im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm aufweist.
- 10 25. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Hohlgefäß (4), insbesondere wenigstens eines der Hohlgefäße (4), und/oder jede Verdrängungsvorrichtung (3), insbesondere wenigstens eine der Verdrängungsvorrichtung (3), einen umlaufenden Kragen (13) aufweist.
26. Elementplatte (1) nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen (13) auf der Oberseite (10) des Betonbrettes (2) aufliegt.
27. Elementplatte (1) nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen (13) eine Breite im Bereich von 0,5 cm bis 2 cm aufweist.
- 15 28. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass jede Verdrängungsvorrichtung (3), insbesondere wenigstens eine der Verdrängungsvorrichtungen (3), ein, insbesondere genau ein, weiteres Hohlgefäß (4) aufweist, und dass das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) mittels des wenigstens einen Auflageelementes miteinander verbunden sind.
- 20 29. Elementplatte (1) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Auflageelement (6) und das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4), insbesondere im Spritzgussverfahren, gemeinsam einstückig hergestellt sind.
- 25 30. Elementplatte (1) nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) mittels mehrerer Auflageelemente (6) miteinander verbunden sind.
31. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 30 dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei der Auflageelemente (6) gleich ausgebildet sind und/oder parallel zueinander angeordnet sind.
- 30 32. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflegeabschnitt (7) jedes der Auflageelemente (6) einen Abstand zu der Oberseite (10) des Betonbrettes (2) im Bereich von 0 cm bis 3 cm aufweist.
33. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Hohlgefäß (4) und dem weiteren Hohlgefäß (4) eine der Rinnen (14) ausgebildet ist.

34. Elementplatte (1) nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Rinne (14) teilweise durch eine, insbesondere ebene, Außenwandung des Hohlgefäßes (4) und teilweise durch eine, insbesondere ebene, Außenwandung des weiteren Hohlgefäßes (4) gebildet ist.
- 5 35. Elementplatte (1) nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenwandungen des Hohlgefäßes (4) und des weiteren Hohlgefäßes (4), die einen Teil der Rinne bilden, in Ebenen angeordnet sind, die einen Winkel im Bereich von 0 Grad bis 30 Grad zueinander aufweisen.
- 10 36. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Elementplatte (1) wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:
- a. das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) sind gleich ausgebildet,
 - b. das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) sind gleich groß ausgebildet,
 - c. das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) weisen die gleiche Form auf.
- 15 37. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass das Hohlgefäß (4) und das weitere Hohlgefäß (4) zueinander spiegelsymmetrisch ausgebildet und angeordnet sind.
38. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefäßöffnung (5) des weiteren Hohlgefäßes (4) in dem Betonbrett (2) angeordnet und von dem Beton des Betonbrettes (2) verschlossen ist.
- 20 39. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 28 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefäßöffnungen des Hohlgefäßes (4) und des weiteren Hohlgefäßes (4) vollständig in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.
40. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum oberhalb des wenigstens einen Auflageelements frei ist.
- 25 41. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren, insbesondere gleichen, Verdrängungsvorrichtungen (3) in einer, insbesondere geraden, Reihe angeordnet sind.
- 30 42. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass in der Reihe der Abstand unmittelbar benachbarter Verdrängungsvorrichtungen (3) im Bereich von 3 cm bis 10 cm, insbesondere im Bereich von 3 cm bis 7 cm oder im Bereich von 6 cm bis 8 cm, liegt, insbesondere 5 cm beträgt.
43. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren, insbesondere gleichen, Verdrängungsvorrichtungen (3) in mehreren zueinander parallelen, insbesondere geraden, Reihen angeordnet sind.

44. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungsvorrichtungen (3) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass die Bewehrungsstäbe (8) parallel zueinander und jeweils von 40 cm oder weniger, insbesondere von 30 cm oder weniger oder in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm, insbesondere im Bereich von 20 cm bis 25 cm, und ganz insbesondere in einem Abstand von 20 cm, auf die Auflegeabschnitte (7) auflegbar sind.
45. Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die Elementplatte (1) wenigstens zwei Verdrängungsvorrichtungen (3) aufweist, die sich hinsichtlich ihrer Form und/oder ihrer Größe und/oder ihres Volumens voneinander unterscheiden.
46. Halbfertigteildecke, die mehrere, insbesondere gleiche, Elementplatten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 45 aufweist.
47. Halbfertigteildecke nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass die Elementplatten (1) relativ zueinander derart angeordnet sind, dass Bewehrungsstäbe (8) elementplattenübergreifend parallel zueinander in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder von 20 cm bis 25 cm oder in einem Abstand von 20 cm, in die Rinnen (14) benachbarter Elementplatten (1) einfügbar sind oder eingefügt sind.
48. Halbfertigteildecke nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass die Elementplatten (1) derart angeordnet und deren Verdrängungsvorrichtungen (3) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass Bewehrungsstäbe (8) elementplattenübergreifend parallel zueinander in einem Abstand von 40 cm oder weniger, insbesondere in einem Abstand im Bereich von 15 bis 30 cm oder von 20 cm bis 25 cm oder in einem Abstand von 20 cm, auf Auflegeabschnitte (7) der Verdrängungsvorrichtungen (3) benachbarter Elementplatten (1) auflegbar sind oder aufgelegt sind.
49. Betonbauteil, insbesondere Betondecke, das mehrere Elementplatten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 45 oder eine Halbfertigteildecke nach einem der Ansprüche 46 bis 48 aufweist, und/oder das unter Verwendung mehrerer Elementplatten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 45 oder unter Verwendung einer Halbfertigteildecke nach einem der Ansprüche 46 bis 48 hergestellt ist.
50. Verfahren zum Herstellen einer Elementplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. in einer Schalung wenigstens eine Armierung (19) angeordnet wird, auf die die Verdrängungsvorrichtungen (3) derart aufgesetzt werden, dass jeweils zwischen

- 5 benachbarten Hohlgefäßen (4) jeweils die in Querrichtung verlaufende Rinne (14) ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab (8) in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett (2) hinaus ragt, und dass die Schalung (20) danach mit flüssigem Beton gefüllt wird bis die Gefäßöffnung (5) in dem Beton angeordnet und von dem Beton verschlossen ist, insbesondere bis der Auflageabschnitt (7) des Auflageelementes (6) einen Abstand (9) zu der Oberseite (10) des Betonbrettes (2) im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist, oder dass
- 10 b. in einer Schalung wenigstens eine Armierung (19) angeordnet wird und die Schalung (20) danach mit flüssigem Beton gefüllt wird und dass danach die Verdrängungsvorrichtungen (3) derart, dass jeweils zwischen benachbarten Hohlgefäßen (4) jeweils die in Querrichtung verlaufende Rinne (14) ausgebildet ist, in die ein Bewehrungsstab (8) in Querrichtung derart einlegbar ist, dass er seitlich über das Betonbrett (2) hinaus ragt, und so weit in den noch nicht ausgehärteten Beton gedrückt werden, bis die Gefäßöffnung (5) in dem Beton angeordnet und von dem Beton verschlossen ist, insbesondere bis der Auflageabschnitt (7) des Auflageelementes (6) einen Abstand (9) zu der Oberseite (10) des Betonbrettes (2) im Bereich von 0,5 cm bis 3 cm, insbesondere im Bereich von 0,5 cm bis 1,5 cm, aufweist.
- 15
- 20 51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrängungsvorrichtungen (3) mittels eines Roboters positioniert werden.
- 25 52. Verfahren zum Herstellen eines Betonbauteiles, insbesondere Betondecke oder einer Betonwand, unter Verwendung von mehreren, insbesondere jeweils unmittelbar nebeneinander angeordneten, Elementplatten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass elementplattenübergreifend Bewehrungsstäbe in die die Rinnen (14) der Verdrängungsvorrichtungen (3) eingelegt werden, und dass anschließend der Raum oberhalb der Elementplatten (1) mit flüssigem Beton aufgefüllt wird.