



(11) EP 3 115 512 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02(51) Int Cl.:
E02D 5/38 (2006.01) *E02D 7/02 (2006.01)*
E02D 5/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 15176365.3

(22) Anmeldetag: 10.07.2015

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA

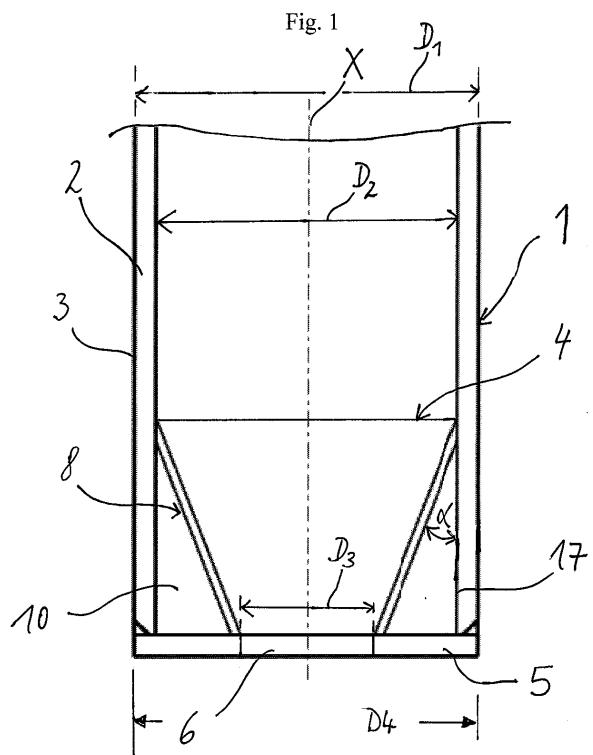
(71) Anmelder: **Keller Holding GmbH**
63067 Offenbach/Main (DE)

(72) Erfinder: **De Waele, James**
Staffordshire
WS14 9AS (GB)

(74) Vertreter: **Neumann Müller Oberwalleney &**
Partner
Patentanwälte
Overstolzenstraße 2a
50677 Köln (DE)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ORTBETONRAMMPFAHLS UND VORRICHTUNG DAFÜR

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in einem Baugrund (11), mit den Verfahrensschritten: Bereitstellen eines mantelseitig geschlossenen Vortreibrohrs (1; 21) mit einem endseitigen Auslass (4; 24) zum Ausbringen von Frischbeton (15) in den Baugrund (11), wobei der Auslass (4; 24) eine Auslassöffnung (6) mit einem gegenüber einem inneren Rohrdurchmesser (D_2) des Vortreibrohrs (1) reduzierten Auslassöffnungs durchmesser (D_3) aufweist, Herstellen eines Bohrloches (12) durch Einbringen des Vortreibrohrs (1; 21) in den Baugrund (11) mittels Kopfframmung bis zum Erreichen einer definierten Bohrlochendtiefe (13), wobei die Auslassöffnung (6) verschlossen ist, Befüllen des Vortreibrohrs (1; 21) mit Frischbeton (15), Öffnen der Auslassöffnung (6), Anheben des Vortreibrohrs (1; 21) um eine definierte Länge (A), wobei Frischbeton (15) aus der Auslassöffnung (6) in das Bohrloch (12) ausströmt, und Einfahren des Vortreibrohrs (1; 21) in den bereits in das Bohrloch (12) ausgeströmteten Frischbeton (15) zur Ausbildung eines verbreiteten Pfahlfußes (16) des Ortbetonverdrängungspfahls. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in dem Baugrund (11).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in einem Baugrund. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

[0002] Es ist bekannt, Ortbetonrammpfähle mit Außenrammung ("Simplex-Pfahl") in einen Baugrund einzubringen. Hierzu wird ein Vortreibrohr durch eine Außen- bzw. Kopframmmung in den Baugrund eingerammt, wobei das Vortreibrohr während des Abteufens endseitig mit einer sogenannten verlorenen Fußplatte wasserdicht verschlossen ist. Um die Tragfähigkeit des Simplex-Pfahls zu erhöhen, kann nach Erreichen der Solltiefe ein Bewehrungskorb eingestellt werden. Danach wird das Vortreibrohr mit Beton befüllt und aus dem Bohrloch gezogen.

[0003] Aus der DE 25 01 415 A1 ist ein Verfahren und eine Anordnung zur Herstellung eines Gründungspfahls aus Ortbeton bekannt. Zur Herstellung des Pfahls wird ein Vortreibrohr, welches am unteren Ende durch eine verlorene Ramm spitze abgeschlossen ist, in den Baugrund durch Außenrammung, bei der eine Rammvorrichtung auf das Vortreibrohr aufgesetzt ist, gerammt. Das bis zur vorgesehenen Endtiefe gerammte Vortreibrohr wird dann mit pumpfähigen Mörtel aufgefüllt, wobei unter Ziehen des Vortreibrohrs weiterer Mörtel in das Vortreibrohr nachgepresst wird. Durch das Einrammen des Vortreibrohres und das anschließende Verpressen des dünnflüssigen Mörtels mit hohen Drücken wird der den Pfahl umgebende Baugrund verdichtet.

[0004] Aus der DE 1 910 556 A1 ist Verfahren zur Herstellung eines Gründungspfahls aus Ortbeton bekannt, bei dem zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Pfahls Erweiterungen im Pfahlschaft und im Pfahlfuß ausgebildet werden. Hierzu wird ein Bohrrohr in den Baugrund getrieben. An den Stellen, an denen die Erweiterung des Pfahlschaftes gebildet werden sollen, wird am Fuß des Bohrgestänges ein Bohrgerät in Form eines Dreischalen-Drehgreifers angesetzt, mit dem ein kugelförmiger Hohlraum hergestellt wird. Anschließend wird das Bohrrohr bis zur Endteufe getrieben und dort schließlich der für die Pfahlfuß erweiterung notwendige Hohlraum mittels des Dreischalen-Drehgreifers ausgehoben. Abschließend wird der Pfahl unter Ziehen des Bohrrohrs betoniert.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls mit einer verbesserten Tragfähigkeit bereitzustellen. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in einem Baugrund der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist: Bereitstellen eines mantelseitig

geschlossenen Vortreibrohres mit einem endseitigen Auslass zum Ausbringen von Frischbeton in den Baugrund, wobei der Auslass eine Auslassöffnung mit einem gegenüber einem inneren Rohrdurchmesser des Vortreibrohrs reduzierten Auslassöffnungs durchmesser aufweist; Herstellen eines Bohrloches durch Einbringen des Vortreibrohres in den Baugrund mittels Kopframmmung bis zum Erreichen einer definierten Bohrlochendtiefe, wobei die Auslassöffnung verschlossen ist; Befüllen des Vortreibrohres mit Frischbeton; Öffnen der Auslassöffnung; Anheben des Vortreibrohres um eine definierte Länge, wobei Frischbeton aus der Auslassöffnung in das Bohrloch ausströmt; und Einfahren des Vortreibrohres in den bereits in das Bohrloch ausgestromten Frischbeton zur Ausbildung eines verbreiteten Pfahlfußes des Ortbetonverdrängungspfahls.

[0007] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, dass die Tragfähigkeit des Ortbetonverdrängungspfahls, der auch als Ortbetonrammpfahl bezeichnet werden kann, durch Verbreiterung eines Pfahlfußes verbessert wird, wobei zur Verbreiterung des Pfahlfußes Frischbeton durch Kopframmmung, bzw. Außenrammung ausgestampft wird. Dabei wird unter einem Verdrängungspfahl insbesondere ein Pfahl verstanden, der gemäß der europäischen Norm EN 12699:2000 im Boden ohne Bohren oder Aushub von Bodenmaterial hergestellt wird, ausgenommen zur Begrenzung von Hebungen und Erschütterungen, zum Entfernen von Hindernissen oder als Einbringhilfe. Des Weiteren ist ein Ortbetonverdrängungspfahl ein Pfahl, der durch Einbringen eines am Ende verschlossenen Vortreibrohres, bleibend oder temporär, aus Beton oder Stahl in den Baugrund hergestellt wird. Der dabei entstandene Hohlräum wird dann mit unbewehrten oder bewehrten Beton verfüllt. Gemäß der europäischen Norm EN 206-1:2000 handelt es sich bei Frischbeton um Beton, der fertig gemischt ist, sich noch in einem verarbeitbaren Zustand befindet und durch das gewählte Verfahren verdichtet werden kann. Somit unterscheidet sich der Frischbeton vom Festbeton, der sich gemäß der vorgenannten europäischen Norm in einem festen Zustand befindet und eine gewisse Festigkeit entwickelt hat. Entgegen der bisherigen Auffassung, dass Frischbeton nur durch Innenrammung, bei der eine Rammvorrichtung in Form eines Freifallbäres unmittelbar auf den Frischbeton hämmert, ausgestampft werden kann, hat sich beim erfindungsgemäßen Verfahren überraschenderweise gezeigt, dass die Tragfähigkeit eines erfindungsgemäß mittels Kopframmmung hergestellten Ortbetonverdrängungspfahls gegenüber herkömmlichen Simplex-Pfählen nahezu verdoppelt werden konnte.

[0008] Gemäß der Erfindung wird das Vortreibrohr zunächst durch Kopframmmung, respektive Außenrammung in den Baugrund gerammt. Hierzu kann beispielsweise mit einem hydraulischen Rammhammer auf eine Rammhaube das insbesondere stählerne Vortreibrohr mäklergeführt in den Baugrund geschlagen werden. Während des Abteufens, das heißt der Herstellung des Bohrloches durch Einbringen des Vortreibrohres in den Baugrund,

ist die an einer Stirnseite des Vortreibrohres ausgebildete Auslassöffnung verschlossen. Hierzu eignet sich insbesondere eine Fußplatte, Rammplatte oder Ramm spitze. Das Vortreibrohr wird bis zu einer definierten Bohrlochendtiefe in den Baugrund getrieben. Dabei ist die beim Einrammen geleistete Rammarbeit (Anzahl Schläge pro Meter) ein Maß für die Tragfähigkeit des Bodens am jeweiligen Pfahlstandort. Somit kann die definierte Bohrlochtiefe entweder eine von Rammkriterien abhängige Bohrlochtiefe oder eine vor dem Einbringen des Vortreibrohres in den Baugrund vorgegebene Solltiefe sein.

[0009] Das Vortreibrohr wird zumindest teilweise, insbesondere vollständig mit Frischbeton gefüllt. Zur Befüllung kann der Frischbeton in das Vortreibrohr gepumpt oder geschüttet werden. Weiterhin wird das Vortreibrohr um eine definierte Länge, beispielsweise um 0,5, bis 2 Meter, insbesondere um zumindest etwa einen Meter, angehoben und die Auslassöffnung am endseitigen Auslass des Vortreibrohres geöffnet. Durch die nun geöffnete Auslassöffnung strömt zumindest ein Teil des in das Vortreibrohr gefüllten Frischbetons in das Bohrloch. Zur Ausbildung des verbreiterten Pfahlfußes des herzustellenden Ort betonverdrängungspfahls wird anschließend das Vortreibrohr wieder in den ausgestromten Frischbeton eingefahren. Durch die gegenüber dem inneren Rohrdurchmesser des Vortreibrohres verjüngte Auslassöffnung kann das Vortreibrohr mit dem in den Frischbeton einfahrenden Längsende den Frischbeton verdrängen. Der Frischbeton wird durch das einfahrende Vortreibrohr soweit möglich hin zum Bohrlochboden und überwiegend seitlich verdrängt. Dies führt zu einer Verdichtung des umliegenden Baugrundes, wodurch ein Hohlraum im Fußbereich des Bohrloches entsteht. Dieser wird durch den verdrängten Frischbeton gefüllt. Somit entsteht ein verbreiterter Pfahlfuß, der gegenüber herkömmlich hergestellten Simplex-Pfählen eine höhere Tragfähigkeit aufweist. Im Ergebnis können die erfindungsgemäß hergestellten Ort betonrammpfähle gegenüber Simplex-Pfählen bei gleicher Tragfähigkeit beispielsweise kürzer und/oder mit kleinerem Umfang ausgelegt und hergestellt werden.

[0010] Weiterhin kann das Verfahren nach dem Einfahren des Vortreibrohres in den bereits in das Bohrloch ausgestromten Frischbeton die folgenden Verfahrensschritte aufweisen: wiederholtes Anheben des Vortreibrohres, wobei weiterer Frischbeton aus der Auslassöffnung in den Fußbereich des Bohrloches ausströmt, das heißt nachströmt; Einfahren des Vortreibrohres in den bereits in das Bohrloch ausgestromten Frischbeton zur weiteren Verbreiterung des Pfahlfußes des Ort betonverdrängungspfahls. Dadurch wird der in das Bohrloch nachgestromte Frischbeton weiter verdrängt und der den Pfahlfuß umgebende Baugrund noch stärker verdichtet. Dies führt zu einer weiteren Verbreiterung des Pfahlfußes, wodurch die Tragfähigkeit des herzustellenden Ort betonverdrängungspfahls weiter erhöht wird. Dabei kann das Vortreibrohr um eine definierte Länge, beispielsweise 0,5 bis zwei Meter, insbesondere um einen Meter,

oder um eine weitere definierte Länge, insbesondere mehr oder weniger als die Länge, um die das Vortreibrohr als erstes angehoben wurde, beispielsweise um mehr als zwei Meter oder weniger als einen halben Meter, angehoben werden. Die Verfahrensschritte des wiederholten Anhebens des Vortreibrohres und des erneuten Einfahrens in den Frischbeton können so oft wiederholt werden, bis die gewünschte Fußverbreiterung des Pfahlfußes, respektive die geforderte Tragfähigkeit des Pfahls erreicht ist. Zwischen den einzelnen Verfahrensschritten oder währenddessen kann weiterer Frischbeton in das Vortreibrohr gegeben werden. Beim Einfahren des Vortreibrohres in den Frischbeton und beim Anheben des Vortreibrohres kann dieses am oberen, das heißt dem nicht abgeteuften, Endbereich des Vortreibrohres zur Atmosphäre hin offen sein, und zwar unabhängig davon, wie der Frischbeton in das Vortreibrohr eingefüllt wird, beispielsweise durch Pumpen oder Schütten.

[0011] In bevorzugter Weise wird beim Einfahren des Vortreibrohres in den bereits in das Bohrloch ausgestromten Frischbeton das Vortreibrohr zumindest im Wesentlichen bis zum erneuten Erreichen der Bohrlochendtiefe in das Bohrloch eingefahren, wobei hiermit Abweichungen von der Bohrlochendtiefe von beispielsweise +/- 5% mit umfasst sein sollen. Durch das vollständige Einfahren des Vortreibrohres bis an das Ende des Bohrlochs wird der Frischbeton derart stark verdrängt, dass er überwiegend seitlich ausweicht, wodurch der den Pfahlfuß umgebende Baugrund stark verdichtet wird.

Durch diese starke Verdrängungsleistung des Vortreibrohres wird im Fußbereich des Bohrloches ein großer Hohlraum geschaffen, der durch den verdrängten Frischbeton gefüllt wird. Dadurch wird ein breiter Pfahlfuß in einem stark verdichteten Baugrund hergestellt.

[0012] Zweckmäßigerverweise wird der Frischbeton zum Zeitpunkt des Befüllens des Vortreibrohres mit einer Konsistenz bereitgestellt, bei der der Frischbeton ein Setzmaß nach der europäischen Norm EN 12350-2 von mindestens 100 mm, insbesondere 125 mm und/oder vorzugsweise bis 225 mm hat. Es hat sich überraschenderweise ergeben, dass insbesondere bei Verwendung des weichen, sehr weichen oder fließfähigen Frischbetons sehr gute Ergebnisse hinsichtlich der Auslegung eines verbreiterten Pfahlfußes und der Verdichtung des den Pfahlfuß umgebenden Baugrunds erzielt wurden. Dabei konnte die Tragfähigkeit eines mit dem erfindungsgemäß Verfahren hergestellten Ort betonverdrängungspfahls gegenüber herkömmlichen Ort betonrammpfählen nahezu verdoppelt werden. In der vorgenannten europäischen Norm sind insgesamt vier Verfahren bezeichnet, anhand derer die Konsistenz gemessen werden kann. Vorliegend wird auf das genormte Prüfverfahren verwiesen, bei dem das Setzmaß des Frischbetons geprüft wird. Der vorzugsweise einzusetzende Frischbeton mit einem Setzmaß zwischen 125 mm bis 225 mm weist somit eine Konsistenz auf, die in die Setzmaßklassen S2 bis S5 fällt, sodass der Frischbeton eine weiche, sehr weiche bis hin zu einer fließfähigen Konsistenz hat.

Grundsätzlich können aber auch die weiteren in der europäischen Norm EN 206-1:2000 normierten Prüfverfahren eingesetzt werden, um die Konsistenz des Frischbetons zu bestimmen. Bezogen auf die weiteren normierten in der vorgenannten Norm aufgeführten Prüfverfahren entspricht die vorzugsweise zu verwendende Konsistenz des Frischbetons zum Zeitpunkt des Befüllens des Vortreibrohrs den Verdichtungsmaßklassen C2 oder C3 und/oder den Ausbreitmaßklassen F3 bis F5. Weiterhin kann die Konsistenz des Frischbetons auch nach anderen nationalen oder internationalen Normen bestimmt werden, in denen Prüfverfahren zur Bestimmung der Konsistenz von Frischbeton normiert sind.

[0013] Vorzugsweise wird der Frischbeton mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt, die zwischen 200 kg/m³ und 350 kg/m³ eines hydraulischen Bindemittels, insbesondere Portlandzement aufweist. Insbesondere wird der Frischbeton mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt, die Gesteinskörnungen in Form von Sand mit einer Korngröße zwischen 0,05 mm bis 3 mm aufweist. Des Weiteren kann der Frischbeton mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt werden, die Gesteinskörnungen in Form von Kies mit einer Korngröße zwischen 5 mm und 20 mm aufweist. Mit einem derart zusammengesetzten Frischbeton wurden besonders gute Ergebnisse erzielt.

[0014] Zur Wiedergewinnung des Vortreibrohrs kann dieses nach erzielter Fußverbreiterung des Pfahlfußes und erfolgter Betonzugabe zur Betonierung eines Pfahlschaftes des herzustellenden Ortbetonverdrängungspfahls gezogen werden. Zur weiteren Verbesserung der Tragfähigkeit kann vor der Betonierung des Pfahlschaftes ein Bewehrungskorb in das Vortreibrohr eingestellt werden.

[0015] Weiterhin kann für die Betonierung des Pfahlfußes und des Pfahlschaftes durchgehend Frischbeton mit dergleichen Konsistenz verwendet werden. Dadurch wird das Herstellungsverfahren einfacher und kostengünstiger. Für den gesamten Pfahl kann der gleiche Frischbeton durchgehend verwendet werden. Damit muss zur Herstellung des Pfahls kein anderes Material, beispielsweise ein rolliges, bzw. steiniges Material oder einen Trockenbeton oder einen Frischbeton unterschiedlicher Konsistenzen verwendet werden.

[0016] Die Lösung der oben genannten Aufgabe besteht ferner in einer Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Durchführung des vorbeschriebenen Verfahrens zur Herstellung des Ortbetonverdrängungspfahls in den Baugrund, bei der die Vorrichtung das Vortreibrohr mit einem mantelseitig geschlossenen Rohrelement und einem endseitigen Auslass zum Ausbringen von Frischbeton in den Baugrund umfasst, wobei der Auslass eine die Auslassöffnung begrenzendes Verdrängungselement zum Verdrängen des Frischbetons aufweist. Die Vorrichtung kann somit zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens, das eine oder mehrere der vorgenannten Ausgestaltungen aufweisen kann, verwendet werden.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet die-

selben Vorteile, welche bereits im Zusammenhang mit dem Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in dem Baugrund genannt worden sind. Insbesondere lassen sich durch die erfindungsgemäße Vorrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Simplex-Pfählen bei gleicher Dimensionierung der Pfähle Ortbetonrammpfähle mit höherer Tragfähigkeit herstellen.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist zumindest das für das vorbeschriebene Verfahren bereitzustellende Vortreibrohr auf. Das erfindungsgemäße Vortreibrohr umfasst ein mantelseitig geschlossenes Rohrelement und einen endseitigen Auslass zum Ausbringen von Frischbeton in den Baugrund. Der Querschnitt der Auslassöffnung ist im Vergleich zum Querschnitt des Vortreibrohrs kleiner. Die Auslassöffnung ist durch ein Verdrängungselement begrenzt, durch das der Frischbeton beim Einfahren des Vortreibrohrs in den ausgebrachten Frischbeton verdrängt werden kann. Der verdrängte Frischbeton verdichtet den umgebenden Baugrund und erzeugt einen Hohlraum im Fußbereich des Bohrloches, der durch den verdrängten Frischbeton zur Ausbildung eines verbreiterten Pfahlfußes eingenommen, respektive gefüllt wird.

[0019] Weiterhin kann die Vorrichtung eine Rammeinheit zur Durchführung einer Kopframmung, beispielsweise einen hydraulischen Rammhammer umfassen. Die Rammeinheit wirkt auf ein oberes Längsende, respektive Kopfende des Rohrelements ein und treibt das Vortreibrohr durch Kopframmung in den Baugrund. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine auf das Kopfende des Rohrelements aufgesetzte Rammhaube umfassen, auf die die Rammeinheit schlägt. Die Rammeinheit kann auch zum Einfahren bzw. wiederholten Einfahren des Vortreibrohrs zurück in den Frischbeton eingesetzt werden, um den Frischbeton mit einer möglichst hohen auf das Verdrängungselement einwirkenden Kraft verdrängen zu können.

[0020] Vorzugsweise weist die Vorrichtung eine Fußplatte, Rammplatte oder Rammspitze auf, die beim Abteufen des Vortreibrohrs die Auslassöffnung des endseitigen Auslasses insbesondere wasserdicht verschließt. Diese kann eine sogenannte verlorene Platte, bzw. Spitze sein, die sich beim Anheben des abgeteuften Vortreibrohrs von diesem löst, insbesondere aufgrund der auf die Platte, bzw. Spitze einwirkenden Gewichtskraft des in das Vortreibrohr eingefüllten Frischbetons. Die Platte bzw. Spitze bleibt dann am Bohrlochboden zurück. Grundsätzlich kann das Vortreibrohr auch durch eine offene Platte oder Spitze während des Abteufens verschlossen sein.

[0021] Gemäß einem Aspekt der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Verdrängungselement einen koaxial zu einer Längsachse des Vortreibrohrs angeordneten und die Auslassöffnung umfassenden Umfangsflansch aufweisen. Durch den sich in Umfangsrichtung erstreckenden Umfangsflansch wirken starke Verdrängungskräfte in Längsrichtung des Vortreibrohrs betrachtet auf den Frischbeton. Dadurch wird der Frisch-

beton in Richtung des Bohrlochbodens gepresst und muss schließlich seitlich ausweichen, wodurch zum einen der den Fußbereich des Bohrloches umgebende Baugrund stark verdichtet und der Pfahlfuß des herzustellenden Ortbetonverdrängungspfahls verbreitert wird. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass der Umfangsflansch radial zur Längsachse des Vortreibrohres angeordnet ist. Somit bildet der Umfangsflansch endseitig ein ebenes Verdrängungselement, das in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Vortreibrohres liegt. Es ist jedoch selbstverständlich und denkbar, dass der Umfangsflansch winklig zur Längsachse verläuft, das heißt konisch ausgebildet ist.

[0022] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Auslass einen Verjüngungskörper aufweist, der sich von einer Innenwandung des Rohrelements zur Auslassöffnung verjüngt. Insbesondere kann der Verjüngungskörper im Längsschnitt betrachtet zur Längsachse des Vortreibrohres einen Winkel zwischen 5° und 85°, insbesondere zwischen 20° und 30° einschließen. Dadurch kann der Frischbeton laminar aus dem Vortreibrohr ausströmen.

[0023] Weiterhin kann der Verjüngungskörper mehrere umfangsverteilte Trichterbleche und Knotenbleche aufweisen, die jeweils zwei zueinander benachbarte Trichterbleche miteinander verbinden. Insbesondere können die Knotenbleche senkrecht zum Verdrängungselement ausgerichtet sein und mit dem Verdrängungselement derart in Anlage stehen, dass das Verdrängungselement in der Längsrichtung gestützt ist. Dadurch wird ein stabiler Auslass bereitgestellt, bei dem das Verdrängungselement durch die Knotenbleche axial abgestützt ist. Ein derartig stabiler Auslass eignet sich besonders gut zum Verdichten des Frischbetons. Durch die insbesondere radial ausgerichteten Knotenbleche können die radial nach außen weisenden Außenflächen der einzelnen Knotenbleche auf einer Mantelfläche eines Zylinders liegen und somit zum einen eine Zentrierhilfe beim Einsetzen des Auslasses in das Rohrelement sein und zum anderen zur Stabilisierung des Auslasses dienen.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Auslass in den Endbereich des Rohrelements eingesetzt ist und mit diesem fest verbunden, insbesondere verschweißt ist. Der Auslass ist somit ein separater Bauteil. Die einzelnen Komponenten des Auslasses können miteinander verschweißt sein. Ebenso kann der Auslass im Endbereich des Vortreibrohres mit dem Rohrelement verschweißt sein. Vorzugsweise sind das Vortreibrohr, insbesondere der Auslass und/oder das Rohrelement aus Stahl hergestellt. Grundsätzlich könnten die einzelnen Komponenten des Auslasses auch in eine zylindrische Hülse eingesetzt und mit dieser verschweißt sein, die dann im Endbereich des Rohrelements eingesetzt und mit diesem wiederum verschweißt wird. Auf diese Weise kann ein herkömmliches Vortreibrohr mit dem Auslass nachgerüstet werden, der mit oder ohne Hülse gestaltet sein kann.

[0025] Vorzugsweise ist ein größerer Außendurchmesser des Verdrängungselementes kleiner gleich einem äußeren Rohrdurchmesser des Rohrelements ist. Insbesondere entspricht der Außendurchmesser des Verdrängungselementes dem äußeren Rohrdurchmesser des Rohrelements. Auf diese Weise stützt sich das Verdrängungselement an der Stirnseite des Rohrelements ab, sodass die beim Verdrängen des Frischbetons auf das Verdrängungselement wirkenden Kräfte auf das Rohrelement abgeleitet werden können.

[0026] Des Weiteren kann das Rohrelement zumindest in einem unteren Teilabschnitt, der mindestens der halben Gesamtlänge des Vortreibrohres entspricht, einen konstanten Außendurchmesser aufweisen. Somit weist das Rohrelement ausgehend vom endseitig angeordneten Auslass zumindest über die halbe Gesamtlänge des Vortreibrohres keine Ausbuchtungen oder Auswölbungen, die sich radial über den äußeren Rohrdurchmesser hinaus erstrecken, auf. Somit ist das durch das Vortreibrohr erzeugte Bohrloch im Durchmesser zumindest nicht wesentlich größer als der äußere Rohrdurchmesser des Rohrelementes. Allenfalls bei Verwendung einer Fußplatte, Rammplatte oder Rammspitze kann der Durchmesser des Bohrlochs durch den Außendurchmesser der aufgesteckten Fußplatte, Rammplatte bzw. Rammspitze vorgegeben sein.

[0027] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden dieselben Vorteile, wie mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreicht. Es versteht sich, dass alle Vorrichtungsmerkmale für das oben genannte Verfahren gelten und, umgekehrt, alle Verfahrensmerkmale für die Vorrichtung.

[0028] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in den Zeichnungen dargestellt und nachstehend beschrieben. Hierin zeigt:

Figur 1 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Vortreibrohres gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt;

Figur 2 ein Auslass des Vortreibrohres aus Figur 1 in Draufsicht von oben;

Figur 3 das Vortreibrohr aus Figur 1 in schematischer Darstellung:
 a) in einer abgeteuften Position;
 b) in einer angehobenen Position;
 c) in einer in Frischbeton eingefahrenen Position;
 d) in einer erneut angehobenen Position;
 e) in einer in Frischbeton erneut eingefahrenen Position;

Figur 4 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Vortreibrohres gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Längsschnittansicht.

[0029] In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Vortreibrohr 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Teilansicht dargestellt. Das Vortreibrohr 1 weist ein längliches, zylindrisches Rohrelement 2 mit einer geschlossenen Mantelfläche 3 auf. Ein äußerer Rohrdurchmesser D_1 des Rohrelements 2 ist über eine Längserstreckung des Vortreibrohres 1 konstant. An einem unteren Endbereich weist das Vortreibrohr 1 verjüngten Auslass 4 auf. Der Auslass 4 ist in das Rohrende eingesetzt und mit diesem fest verbunden, beispielsweise verschweißt.

[0030] Der Auslass 4 umfasst ein ringförmiges Verdrängungselement 5, das sich in Form eines Umfangsflansches in Umfangsrichtung des Vortreibrohres 1 erstreckt. Der Umfangsflansch 5 ist vorliegend radial zu einer Längsachse X des Vortreibrohres 1 ausgerichtet, das heißt er liegt in einer Ebene senkrecht zur Längsachse X. Ein Außendurchmesser D_4 des Umfangsflansches 5 entspricht dem äußeren Rohrdurchmesser D_1 . Der Umfangsflansch 5 schließt das Vortreibrohr 1 endseitig ab und ist mit dem Rohrelement 2 verschweißt. Weiterhin begrenzt der ringförmige Umfangsflansch 5 eine konzentrisch zur Längsachse X des Vortreibrohres 1 angeordnete Auslassöffnung 6. Die Auslassöffnung 6 hat einen gegenüber einem inneren Rohrdurchmesser D_2 des Vortreibrohres 1 reduzierten Auslassöffnungs durchmesser D_3 .

[0031] Weiterhin weist der Auslass 3 einen sich zur Auslassöffnung 6 hin verjüngenden Verjüngungskörper 8 auf. In der Figur 2 ist erkennbar, dass der Verjüngungskörper 8 acht Trichterbleche 9 aufweist, die in Umfangsrichtung verteilt und in dem in der Figur 1 gezeigten Längsschnitt jeweils mit einem Winkel α von 20° zur Längsachse X des Vortreibrohres 1 angeordnet sind. Weiterhin weist der Verjüngungskörper 8 acht Knotenbleche 10 auf, die jeweils zwei zueinander benachbarte Trichterbleche 9 miteinander verbinden. Die Knotenbleche 10 weisen jeweils eine dreieckige Grundform auf und sind radial zur Längsachse X ausgerichtet. Radial außen liegen die Außenflächen 17 auf einer Mantelfläche eines gedachten Kreiszylinders, dessen Durchmesser geringfügig kleiner aus der Innendurchmesser D_2 des Rohrelements 2 ist, damit der Auslass 3 in das Rohrelement 2 eingesetzt und mit diesem verschweißt werden kann. Durch diese strahlenförmige Ausrichtung der Knotenbleche 10 kann der Auslass 3 auf einfache Weise im Rohrelement 2 zentriert und mit diesem befestigt werden. Weiterhin sind die Knotenbleche 10 senkrecht auf dem Umfangsflansch 5 angeordnet und mit diesem verschweißt. In Figur 2 ist der Auslass 3 in Draufsicht von oben gezeigt. Erkennbar ist, dass die Knotenbleche 10 und die Trichterbleche 9 entlang der Schweißnähte 7 miteinander verschweißt sind.

[0032] In den Figuren 3a bis 3e sind Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in einem Baugrund 11 in chronologischer Abfolge dargestellt. Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das vorbe-

schriebene und in den Figuren 1 und 2 gezeigte erfindungsgemäße Vortreibrohr 1 verwendet.

[0033] Zum Abteufen des Vortreibrohres 1 wird ein nicht näher dargestellter hydraulischer Rammhammer eingesetzt. Hierzu ist in an sich bekannter Weise an einem oberen Längsende, dem Kopfende, des Vortreibrohres 1 eine Rammhaube aufgesetzt, auf die der Rammhammer zur Durchführung der Kopframmmung schlägt.

[0034] In der Figur 3a ist das Vortreibrohr 1 in einer abgeteuften Position dargestellt. Hierzu wurde das Vortreibrohr 1 zur Herstellung eines Bohrloches 12 bis zum Erreichen einer definierten Bohrlochendtiefe 13 in den Baugrund 11 eingerammt. Während des Abteufens ist die Auslassöffnung 6 des Vortreibrohres 1 durch eine Fußplatte 14, respektive Rammplatte wasserdicht verschlossen. Die Fußplatte 14 weist einen äußeren Plattendurchmesser D_4 auf, der geringfügig größer als der äußere Rohrdurchmesser D_1 des Rohrelements 2 ist. Auf diese Weise wird das Bohrloch 12 mit einem Innendurchmesser in den Baugrund 11 eingebracht, der durch den äußeren Plattendurchmesser D_5 bestimmt ist. Somit kann das Vortreibrohr 1 nach dem Abteufen auf einfache Weise innerhalb des Bohrloches 12 auf- und ab bewegt und abschließend aus dem Bohrloch 12 gezogen werden.

[0035] Sobald das Vortreibrohr 1, wie in der Figur 3a dargestellt, bis zur definierten Bohrlochendtiefe 13 in den Baugrund 11 eingebracht ist, wird in das Rohrelement 2 des Vortreibrohres 1 Frischbeton 15 gefüllt. Der Frischbeton 15 weist zum Zeitpunkt des Befüllens eine Konsistenz auf, bei der der Frischbeton 15 ein Setzmaß nach der europäischen Norm EN 12350-2 von etwa 125 mm bis 225 mm haben kann. Der Frischbeton 15 hat somit eine weiche bis fließfähige Konsistenz. Er kann zusammengesetzt sein aus etwa 200 kg/m^3 bis 350 kg/m^3 Portlandzement, Gesteinskörnungen in Form von Sand mit einer Korngröße zwischen 0,05 mm bis 3 mm, Gesteinskörnungen in Form von Kies mit einer Korngröße zwischen 5 mm und 20 mm und Wasser.

[0036] Nach dem Befüllen des Vortreibrohres 1 mit Frischbeton 15 wird gemäß des in der Figur 3b gezeigten Verfahrensschritts das Vortreibrohr 1 um eine definierte Länge A von beispielsweise etwa einem Meter angehoben. Mit dem Anheben des Vortreibrohres 1 bleibt die Fußplatte 14 aufgrund der auf die Fußplatte 14 einwirkenden Gewichtskraft des Frischbetons 15 als verlorene Fußplatte am Boden des Bohrlochs 12 zurück. Damit ist die Auslassöffnung 6 des Auslasses 3 freigegeben und Frischbeton 15 strömt aus der Auslassöffnung 6 in das Bohrloch 12.

[0037] Als nächster Verfahrensschritt folgt gemäß der Figur 3c das Einfahren des Vortreibrohres 1 in den bereits in das Bohrloch 12 ausgestromten Frischbeton 15. Dabei wird das Vortreibrohr 1 mittels des hydraulischen Rammhammers in den Frischbeton 15 eingerammt, und zwar bis zum erneuten Erreichen der Bohrlochendtiefe 13. Beim Einfahren des Vortreibrohres 1 in den Frischbeton

15 wird dieser durch den flachen Umfangsflansch 5 hauptsächlich in der Längsrichtung X des Vortreibrohres 1 axial nach unten gepresst und weicht seitlich aus. Auf diese Weise wird der einen Fußbereich des Bohrlochs 12 umgebende Baugrund 11 verdichtet. Durch die Verdichtung des Baugrunds 11 entsteht ein Hohlraum, der durch den verdrängten Frischbeton 15 gefüllt wird. Auf diese Weise entsteht ein verbreiteter Pfahlfuß 16 für den herzustellenden Ortbetonverdrängungspfahl.

[0038] Zur weiteren Verbreiterung des Pfahlfußes 16 kann das Vortreibrohr 1 gemäß dem in der Figur 3d gezeigten Verfahrensschritt erneut um die Länge A von hier etwa einem Meter oder einer anderen Länge angehoben werden. Währenddessen strömt weiterer Frischbeton 15 in das Bohrloch 12 nach.

[0039] Anschließend wird das Vortreibrohr 1 gemäß des in der Figur 3e gezeigten Verfahrensschritts wieder bis zum Erreichen der Bohrlochendtiefe 13 in den ausgebrachten Frischbeton 15 gerammt. Dadurch wird der den Fußbereich des Bohrloches 12 umgebende Baugrund 11 weiter verdichtet und der Pfahlfuß 16 weiter verbreitert.

[0040] Je nachdem wie sehr der Pfahlfuß 16 verbreitet werden soll, können die in den Figuren 3d und 3e gezeigten Verfahrensschritte einmal oder mehrere Male wiederholt werden. Zwischen den einzelnen Verfahrensschritten oder währenddessen kann das Vortreibrohr 1 stets mit weiterem Frischbeton 15 der vorgenannten Konsistenz und Betonzusammensetzung befüllt werden.

[0041] Sobald die gewünschte Fußverbreiterung des Pfahlfußes 16 bzw. die geforderte Tragfähigkeit des Pfahls erreicht ist, kann das Vortreibrohr 1 mit weiterem Frischbeton 15 zum Betonieren eines Pfahlschaftes befüllt werden. Vorteilhafterweise wird hierzu Frischbeton 15 mit der gleichen Konsistenz und Betonzusammensetzung wie für die Verbreiterung des Pfahlfußes 16 verwendet. Zur weiteren Verbesserung der Tragfähigkeit kann vor dem Betonieren des Pfahlschaftes auch ein Bewehrungskorb in das Vortreibrohr 1 eingesetzt werden. Zur Wiedergewinnung des Vortreibrohres 1 wird dieses anschließend aus dem Bohrloch 12 gezogen.

[0042] In der Figur 4 ist ein erfindungsgemäßes Vortreibrohr 21 gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei Bauteile, die mit der erfindungsgemäßigen Vorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung übereinstimmen, mit gleichen Bezugsziffern versehen sind.

[0043] Das in der Figur 4 gezeigte Vortreibrohr 21 unterscheidet sich lediglich in der Ausgestaltung des Auslasses 24 von dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Auslasses 4 des Vortreibrohres 1 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0044] Der endseitig in das Rohrelement 2 eingesetzte Auslass 24 weist im Längsschnitt betrachtet eine etwa sanduhrförmige Grundform auf. Konkret umfasst der Auslass 24 endseitig ein sich axial nach innen verjüngendes Verdrängungselement 25 auf. Das in etwa konusförmige Verdrängungselement 25 umschließt die

5 konzentrisch zur Längsachse X des Vortreibrohres 1 ausgebildete Auslassöffnung 6, die gegenüber dem Längsende des Rohrelements 1 in das Rohrelement 1 zurückgesetzt ist. Der Auslass 24 ist hier fest im Rohrelement 1 integriert. Grundsätzlich kann der Auslass 24 analog zur in den Figuren 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Hülse aufweisen, sodass der Auslass 24 separat zum Rohrelement 2 hergestellt und endseitig in dieses eingesetzt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0045]

15	1	Vortreibrohr
	2	Rohrelement
	3	Mantelfläche
	4	Auslass
20	5	Umfangsflansch
	6	Auslassöffnung
	7	Schweißnaht
	8	Grundkörper
	9	Trichterblech
25	10	Knotenblech
	11	Baugrund
	12	Bohrloch
	13	Bohrlochendtiefe
	14	Fußplatte
30	15	Frischbeton
	16	Pfahlfuß
	17	Außenfläche
	21	Vortreibrohr
	24	Auslass
35	25	Verdrängungselement
	A	Länge
	D ₁	äußerer Rohrdurchmesser
	D ₂	innerer Rohrdurchmesser
40	D ₃	Auslassöffnungsdurchmesser
	D ₄	Außendurchmesser
	D ₅	Plattendurchmesser
	X	Längsachse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in einem Baugrund (11), mit den Verfahrensschritten:

- Bereitstellen eines mantelseitig geschlossenen Vortreibrohres (1; 21) mit einem endseitigen Auslass (4; 24) zum Ausbringen von Frischbeton (15) in den Baugrund (11), wobei der Auslass (4; 24) eine Auslassöffnung (6) mit einem gegenüber einem inneren Rohrdurchmesser (D₂) des Vortreibrohrs (1) reduzierten Auslass-

- öffnungsdurchmesser (D_3) aufweist,
- Herstellen eines Bohrloches (12) durch Einbringen des Vortreibrohres (1; 21) in den Baugrund (11) mittels Kopframmung bis zum Erreichen einer definierten Bohrlochendtiefe (13), wobei die Auslassöffnung (6) verschlossen ist,
 - Befüllen des Vortreibrohres (1; 21) mit Frischbeton (15),
 - Öffnen der Auslassöffnung (6),
 - Anheben des Vortreibrohres (1; 21) um eine definierte Länge (A), wobei Frischbeton (15) aus der Auslassöffnung (6) in das Bohrloch (12) ausströmt, und
 - Einfahren des Vortreibrohres (1; 21) in den bereits in das Bohrloch (12) ausgestromten Frischbeton (15) zur Ausbildung eines verbreiteten Pfahlfußes (16) des Ortbetonverdrängungspfahls.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren nach dem Einfahren des Vortreibrohres (1; 21) in den bereits in das Bohrloch (12) ausgestromten Frischbeton (15) die folgenden Verfahrensschritte aufweist:
- wiederholtes Anheben des Vortreibrohres (1; 21) um die definierte Länge (A) oder eine weitere definierte Länge, wobei weiterer Frischbeton (15) aus der Auslassöffnung (6) in das Bohrloch (12) ausströmt,
 - Einfahren des Vortreibrohres (1; 21) in den bereits in das Bohrloch (12) ausgestromten Frischbeton (15) zur weiteren Verbreiterung des Pfahlfußes (16) des Ortbetonverdrängungspfahls.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einfahren des Vortreibrohres (1; 21) in den bereits in das Bohrloch (12) ausgestromten Frischbeton (15) derart erfolgt, dass das Vortreibrohr (1; 21) zumindest im Wesentlichen bis zum erneuten Erreichen der Bohrlochendtiefe (13) in das Bohrloch (12) eingefahren wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frischbeton (15) zum Zeitpunkt des Befüllens des Vortreibrohres (1; 21) mit einer Konsistenz bereitgestellt wird, bei der der Frischbeton (15) ein Setzmaß nach der europäischen Norm EN 12350-2 von 125 mm bis 225 mm hat.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frischbeton (15) mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt wird, die zwischen 200 kg/m³ und 350 kg/m³ eines hydraulischen Bindemittels, insbesondere Portlandzement aufweist.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frischbeton (15) mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt wird, die Gesteinskörnungen in Form von Sand mit einer Korngröße zwischen 0,05 mm bis 3 mm aufweist.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Frischbeton (15) mit einer Betonzusammensetzung bereitgestellt wird, die Gesteinskörnungen in Form von Kies mit einer Korngröße zwischen 5 mm und 20 mm aufweist.
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines Ortbetonverdrängungspfahls in dem Baugrund (11) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Vorrichtung das Vortreibrohr (1; 21) mit einem mantelseitig geschlossenen Rohrelement (2) und einem endseitigen Auslass (4; 24) zum Ausbringen von Frischbeton (15) in den Baugrund (11) umfasst, wobei der Auslass (4; 24) ein die Auslassöffnung (6) begrenzendes Verdrängungselement (5; 25) zum Verdrängen des Frischbetons (15) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verdrängungselement (5; 25) einen radial zu einer Längsachse (X) des Vortreibrohres (1) angeordneten und die Auslassöffnung (6) umfassenden Umfangsflansch (5) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auslass (4; 24) einen Verjüngungskörper (8) aufweist, der sich von einer Innenwandung des Rohrelements (2) zur Auslassöffnung (6) verjüngt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verjüngungskörper (8) im Längsschnitt betrachtet zur Längsachse (X) des Vortreibrohres (1; 21) einen Winkel (α) zwischen 5° und 85°, insbesondere zwischen 20° und 30° einschließt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verjüngungskörper (8) mehrere umfangsverteilte Trichterbleche (9) und Knotenbleche (10) aufweist, die jeweils zwei zueinander benachbarte Trichterbleche (9) miteinander verbinden, wobei die Knotenbleche (10) senkrecht zum Verdrängungselement (5; 25) ausgerichtet sind und mit dem Verdrängungselement (5; 25) derart in Anlage stehen, dass das Verdrängungselement (5; 25) in der Längs-

richtung (X) gestützt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **da-durch gekennzeichnet, dass** der Auslass (4) in den Endbereich des Rohrelements (2) eingesetzt ist und mit diesem fest verbunden, insbesondere verschweißt ist. 5
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **da-durch gekennzeichnet, dass** ein größerer Außen-durchmesser (D_4) des Verdrängungselementes (5) kleiner gleich einem äußeren Rohrdurchmesser (D_1) des Rohrelements (2) ist. 10
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **da-durch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (2) zumindest in einem unteren Teilabschnitt, der mindestens der halben Gesamtlänge des Vortreibrohres (1; 21) entspricht, einen konstanten Außendurchmesser (D_4) aufweist. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

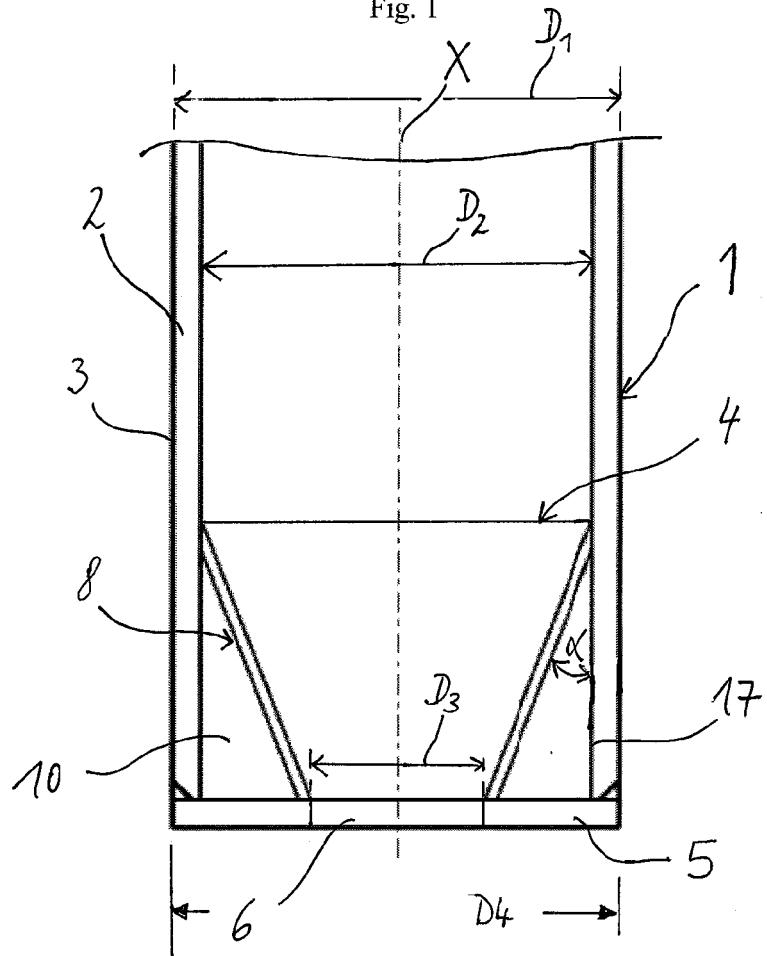


Fig. 2

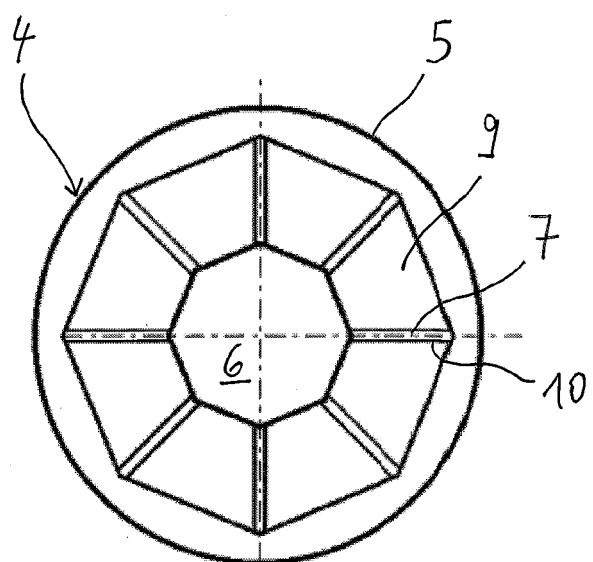


Fig. 3a

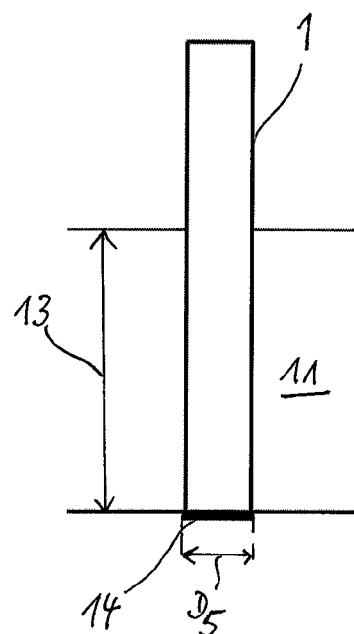


Fig. 3b

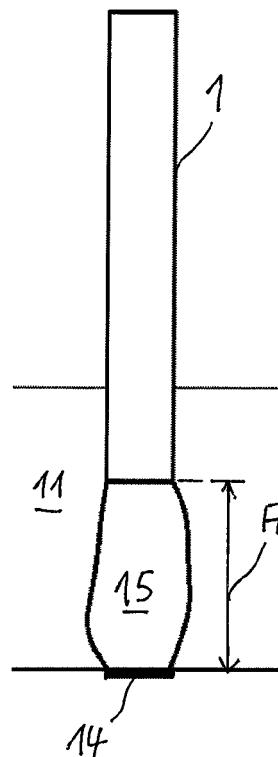


Fig. 3c

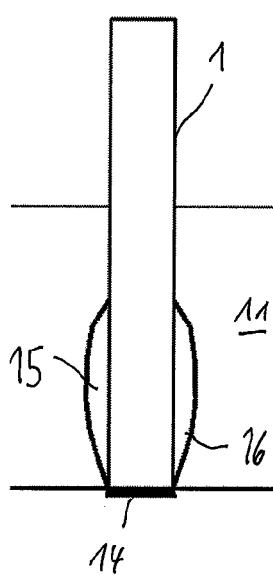


Fig. 3d

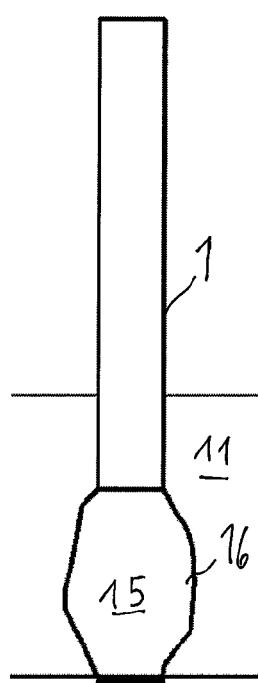


Fig. 3e

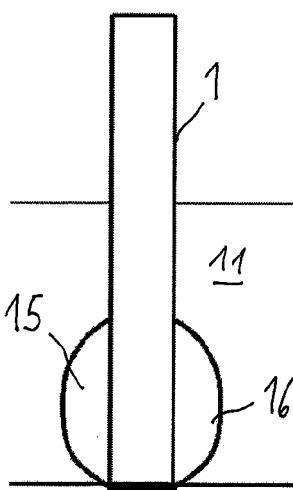
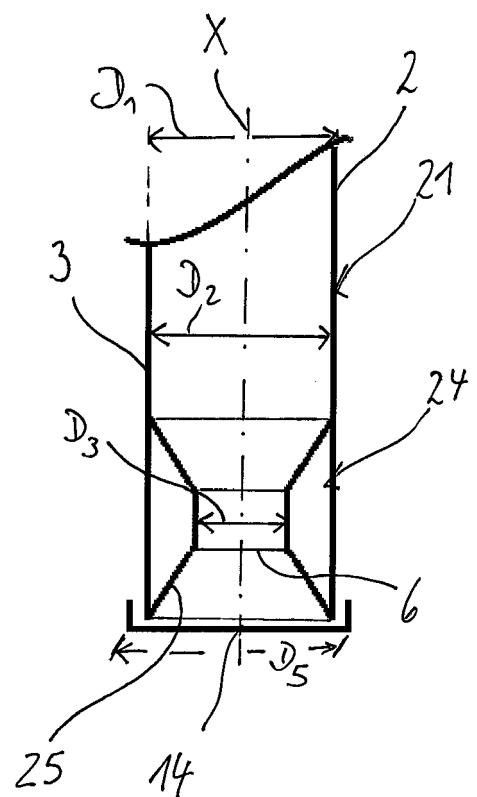


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 6365

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 91/11558 A1 (PAVITAL ENG SPA [IT]) 8. August 1991 (1991-08-08) * Seite 10, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 5; Abbildungen 12,14-17 *	1-11, 13-15 12	INV. E02D5/38 E02D7/02 E02D5/44
15 X	NL 1 012 308 C2 (KD BEHEER B V I O [NL]) 12. Dezember 2000 (2000-12-12) * Zusammenfassung * * Seite 11; Abbildungen 1-3,6 *	8-15	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2016	Prüfer Koulo, G
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 6365

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 9111558	A1 08-08-1991	AU 7232991 A EP 0515580 A1 IT 1239235 B PT 96657 A WO 9111558 A1	21-08-1991 02-12-1992 28-09-1993 31-10-1991 08-08-1991	
20	NL 1012308	C2 12-12-2000	KEINE		
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2501415 A1 **[0003]**
- DE 1910556 A1 **[0004]**