



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.06.2019 Patentblatt 2019/26**

(51) Int Cl.:  
**E02D 17/04<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18214452.7**

(22) Anmeldetag: **20.12.2018**

(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:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **MARTI, Markus**  
**4800 Zofingen (CH)**  
• **OLAVARRIA, Juan**  
**4800 Zofingen (CH)**

(74) Vertreter: **Koelliker, Robert**  
**Patentanwalt Koelliker GmbH**  
**Bahnhofstrasse 11**  
**6210 Sursee (CH)**

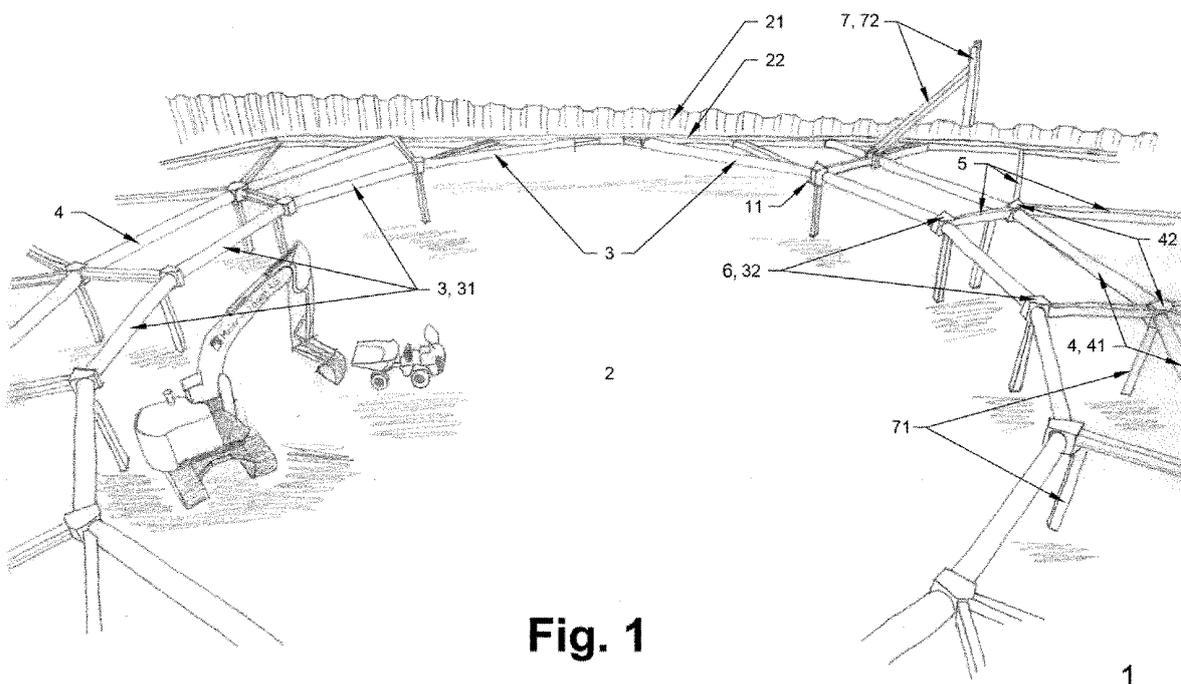
(30) Priorität: **22.12.2017 EP 17210525**

(71) Anmelder: **Meier+Jäggi AG**  
**4800 Zofingen (CH)**

(54) **POLYGONALES SPRIESSSYSTEM MIT KNOTENPUNKTEN ZUR AUSSTEIFUNG VON BAUGRUBEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Spriesssystem (1) zur Aussteifung von Baugruben (2) mit minimaler Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2) durch die Aussteifung, wobei das Spriesssystem (1) mindestens eine Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments mit Seiten und Ecken (3) aufweist, wobei das Spriesssystem (1) mindestens ein

Polygonseitelement (31) aus Stahl, mindestens ein weiteres Stahlelement und mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11) umfasst. Beansprucht wird zudem ein Verfahren zur Herstellung des Spriesssystems (1) sowie die Verwendung des Spriesssystems (1).



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Spriesssystem für die Aussteifung von Baugruben in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments umfassend mindestens ein Stahldruckelement mit Montagetisch, ein Verfahren zur Herstellung des Spriesssystems, sowie die Verwendung des Spriesssystems.

**[0002]** Bei der Erstellung von Baugruben werden in aller Regel die Wände des abgetragenen Erdreichs mittels einer Wandsicherung, beispielsweise mit einer Spundwand, gesichert. Dies verhindert ein unkontrolliertes Einstürzen von Erdreich und ermöglicht im Wesentlichen vertikale Seitenwände der Baugrube.

**[0003]** Solche Wandsicherungen sind von Seiten des Erdreichs oft einem enormen Druck ausgesetzt. Damit die Wandsicherung nicht einstürzt, muss diese beispielsweise mittels Erdanker im Erdreich befestigt werden. Sind solche Erdanker nicht möglich oder nicht geeignet, wird eine sogenannte Spriessung, auch Verstrebung oder Versteifung der Bauwand genannt, erstellt. Damit wird dem Druck von Seiten Erdreich ein Gegendruck entgegengehalten, um die Wandsicherung vertikal zu halten und ein Verbiegen oder sogar Einstürzen der Wandsicherung zu verhindern. Heute bekannte Spriessungen sind lineare Balken oder Träger.

**[0004]** Die EP 2 453 062 A1 beschreibt ein Verfahren und ein modulares System zur Spriessung der seitlichen Flächen einer Baugrube. Das System umfasst verschiedene Module, welche wegen ihrer normierten Kuppungsanschlüsse beliebig zusammengebaut werden können. Mehrere Module zusammen bilden einen linearen Spriessaufbau, welcher zudem mindestens ein verstellbares Anspannungsmodul und ein Endanschlussstück umfasst. Das Anspannungsmodul ermöglicht das Einsetzen einer Presse, um der Spriessung die notwendigen Drücke zu geben. Auch ist es möglich, dass der Spriessaufbau im Eckbereich der Baugrube orthogonal zu den Wänden montiert wird. Zur Sicherung von grösseren Baugruben wird eine Vielzahl von solchen modularartig zusammengebauten, linearen Spriessaufbauten verwendet, welche in der Baugrube zueinander parallel angeordnet werden. Dies führt zu einem relativ engen Raster an einer Vielzahl von Spriessaufbauten. Dies erschwert den Aushub der Baugrube, da die Baugeräte während den Arbeiten und dem Manövrieren der Baufahrzeuge die Spriessaufbauten nicht berühren dürfen. Auch wird durch das enge Raster das Hinunterlassen und Hochziehen von Baufahrzeugen, Aushubmaterial und weiteren Lasten erschwert.

**[0005]** Die CN 204 298 832 U offenbart eine horizontale Tragkonstruktion mit konzentrischem kreisförmigem Rahmen für tiefe Baugruben. Die Tragstruktur ist ganz aus Stahlbeton. Sie ist geeignet, um Spriessungen mit sehr grossen Durchmesser herzustellen. Die bei der Herstellung entstehenden Knotenpunkte sind keine separaten Elemente, sondern sie werden zusammen mit der ganzen Struktur in Stahlbeton und somit vor Ort er-

stellt. Um eine solche Stahlbetonstruktur herzustellen, muss zuerst aufwändig eine Armierung der ganzen Struktur mittels Armierungseisen erstellt werden. Anschliessend wird die Armierung mittels Schalungselementen eingeschalt und mit Beton gefüllt, wodurch ein Stahl-Beton-Verbund erhalten wird. Nach Gebrauch der Stahlbetonstruktur muss sie mit grossem Aufwand abgebaut werden, wobei die abgebauten Teile der Struktur nicht oder nur mit grossem Aufwand wiederverwertbar sind. Zudem kann die vorgeschlagene Tragkonstruktion nicht gespannt werden, wodurch eine grössere Anzahl an vertikalen Trägern und seitlichen Streben benötigt wird. Problematisch ist neben der aufwändigen Herstellung auch der Betonschwund, welcher zu Rissen und somit Schwachstellen in der Stahlbetonstruktur führen kann.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit ein Spriesssystem bereitzustellen, welches die Nachteile des Stands der Technik vermeidet. Insbesondere soll das Spriesssystem schnell und auf einfache Art und Weise aufgebaut und nach dessen Verwendung wieder abgebaut werden können. Das Spriesssystem soll eine möglichst grosse zusammenhängende Öffnung der Baugrube ermöglichen und dadurch einen freien vertikalen Transport von Lasten, wie Aushubmaterial, Baumaterialien und Baumaschinen durch diese Öffnung ermöglichen. Dabei soll das Spriesssystem sowohl für Baugruben in festem Boden wie Erde, Gestein etc. und/oder für Baugruben in Gewässer einsetzbar sein. Zudem soll das Spriesssystem derart ausgelegt sein, dass eine möglichst geringe Zahl an vertikalen, in den Untergrund gerammten Ständer notwendig ist, um u.a. die freie Fahrt der Baumaschinen so weit wie möglich zu erlauben. Auch soll das Spriesssystem spannbar sein um angrenzende Baugrubenwände - beispielsweise in der Nähe von Strassen, Eisenbahntrassen oder bei Gebäuden - auch vor kleinsten Bewegungsänderungen zu schützen. Auch soll das Spriesssystem - oder zumindest der grösste Teil davon - nach dessen Entfernung wiederverwendbar sein.

**[0007]** Diese Aufgabe konnte überraschenderweise gelöst werden mit einem Spriesssystem (1) zur Aussteifung von Baugruben (2) mit minimaler Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2) durch die Aussteifung, wobei das Spriesssystem (1) mindestens eine Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments mit Seiten und Ecken (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Spriesssystem (1) mindestens ein Polygonseitenelement (31) aus Stahl, mindestens ein weiteres Stahlelement und mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11) umfasst.

**[0008]** Beansprucht wird auch ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemässen Spriesssystems (1), dadurch gekennzeichnet, dass

a) das Ende oder ein Seitenbereich von mindestens einem Polygonseitenelement (31) und mindestens ein weiteres Stahlelement und/oder das Ende von

mindestens einem weiteren Stahlelement auf den Montageteisch (11) gestellt werden, b) und, wenn

- das weitere Stahlelement ein Stahldruckelement (6) und somit ein Knotenpunkt (32) darstellt, das Polygonseitelement (31) und das Stahldruckelement (6) miteinander verbunden werden, oder
- das weitere Stahlelement kein Stahldruckelement (6) darstellt, zwischen dem Polygonseitelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement ein Stahldruckelement (6) erstellt wird indem mindestens ein Passstück (61) und/oder ein Stahldruckverteilerelement (62) zwischen das Polygonseitelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement angeordnet wird und so ein Stahldruckelement (6) erhalten wird.

**[0009]** Zudem wird die Verwendung des erfindungsgemässen und erfindungsgemäss erhaltenen Spriesssystems (1) für die Spriessung von Baugruben (2), wobei die Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) eine provisorische Abgrenzung zum Erdreich und/oder zu einem Gewässer darstellt und/oder um mit dem Spriesssystem (1) eine minimale Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2), insbesondere eine minimale Behinderung bei Arbeiten des Baugewerbes und Baunebengewerbes in der Baugrube (2), zu erhalten.

**[0010]** Das erfindungsgemässe, neuartige Spriesssystem (1), das erfindungsgemässe Verfahren sowie die erfindungsgemässe Verwendung weisen überraschenderweise eine Vielzahl von Vorteilen auf. So kann das Spriesssystem (1) im Vergleich zu bekannten Spriesssystem sehr schnell und effizient erstellt werden. Der grösste Teil der einzelnen Komponenten kann werkseitig erstellt und richtig dimensioniert werden, wodurch auf der Baustelle alle - oder zumindest die meisten - Komponenten nur noch modularartig zusammengebaut werden müssen. Die erfindungsgemäss eingesetzten Stahldruckelemente (6) können schnell und ohne grossen Aufwand vor Ort erstellt werden. Dadurch wird die aufzuweisende Form der Stahldruckelemente (6) mit den entsprechenden Dimensionen und Winkeln auf einfache Art und Weise exakt erhalten. Zudem weist das Spriesssystem (1) und das gemäss Verfahren erhaltende Spriesssystem (1) eine sehr grosse zusammenhängende Öffnung zur Baugrube (2) auf. Eine vergleichbar grosse Öffnung kann mit herkömmlichen spannenden Spriesssystemen nicht erzielt werden.

**[0011]** Das erfindungsgemässe, das erfindungsgemäss erhaltende sowie das erfindungsgemäss eingesetzte Spriesssystem (1) kann zudem die auf das Spriesssystem (1) wirkenden Kräfte überraschenderweise erstaunlich gut aufnehmen. So kann auch - im Vergleich zu herkömmlichen Systemen - eine leichtere Spriessung mit geringerer Wandstärke und Gewicht ver-

wendet werden. Dies führt zu positiven Effekten wie weniger Transporte und einen schnelleren Auf- und Abbau der Spriessung. Der modulartige Aufbau des Spriesssystems (1) u.a. mit den Knotenpunkten (32, 32', 42) und den optionalen Keilen (10) erlaubt in den meisten Fällen rechtwinklige Abschlüsse und Verbindungen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Knotenpunkte (32, 32', 42) und Keile (10) als Stahldruckelement (6) ausgebildet sind. Dies reduziert deutlich den Anteil an Abfall, erhöht wesentlich den Anteil an wiederverwendbaren Modulteilen und vereinfacht zudem stark die Montage und Demontage des Spriesssystems (1), was zu erheblichen Zeitgewinnen führt. Somit weist das Spriesssystem (1) eine wesentlich grössere Nachhaltigkeit auf. Verschiedenste Bauteile des Spriesssystems (1) können zudem ausserhalb der Baustelle vorkonfektioniert werden, wodurch das Spriesssystem (1) schneller aufgebaut ist und die Bauzeit verkürzt wird. Zudem kann das Spriesssystem (1) nach Gebrauch schnell und einfach demontiert werden, wobei alle oder zumindest die meisten Komponenten wiederverwendet werden können. Demzufolge ist das Spriesssystem (1) und das Verfahren zur Herstellung des Spriesssystems - im Vergleich zu bekannten Spriesssystemen - ökologischer und ökonomischer.

**[0012]** Überraschenderweise wurde auch gefunden, dass das Spriesssystem (1) auf einfache Art und Weise spannbar ist, indem ein Spannelement in das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') eingefügt und nachfolgend gepresst wird. Dadurch kann auf die Baugrubenwand (21) Druck ausgeübt werden, damit sie sich nicht in Richtung der Baugrube (2) bewegt. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn sich der Geländebereich neben der zu erstellenden Baugrube (2), und somit auch die Baugrubenwand (21), seitlich auch nicht um wenige Zentimeter in Richtung der Baugrube (2) bewegen darf - beispielsweise, wenn die Baugrube in der Nähe einer Strasse, eines Eisenbahntrasses und/oder eines Gebäudes erstellt wird.

**[0013]** Bei sehr grossen und länglichen Baugruben (2) kann das Spriesssystem (1) auch zwei oder mehr Polygone oder Polygonsegmente (3) umfassen, die nebeneinander angeordnet werden und zur Erhöhung der Stabilität miteinander verbunden sind. Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass die Bauarbeiten im Bereich von einem ersten Polygon oder Polygonsegment (3) forciert werden können, wodurch das erste Polygon oder Polygonsegment (3) früher entfernt werden kann, um die Bauarbeiten fortzuführen. Das zweite und die weiteren Polygone oder Polygonsegmente (3') können trotzdem bestehen bleiben. Diese Arbeitsweise erlaubt beispielsweise, dass die gleichen Arbeiter von einem Polygon-Bereich zum zweiten und anschliessend zu weiteren Polygon-Bereichen weiterziehen können. Dieses Vorgehen wird vom Bauleiter oft gewünscht und weist viele Vorteile auf.

**[0014]** Ist die Baugrube (2) eine Baugrube im festen Boden und wird somit erhalten durch das Entfernen von Aushubmaterial in Form von Erde, Gestein etc., wird im

Vergleich zum Stand der Technik eine Fixiervorrichtung (7) mit weniger Elementen benötigt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn als Fixiervorrichtung (7) in den Untergrund gerammte Ständer (71) verwendet werden, welche in wesentlich geringerer Anzahl pro Flächeneinheit eingesetzt werden müssen. Dadurch erhalten die Fahrer von Baufahrzeugen wie Bagger, Trax oder Kipper eine wesentlich grössere freie Fahrfläche. Zudem wird so eine Baugrube (2) mit minimaler Behinderung im Aushubbereich erhalten, was u.a. einen freien vertikalen Transport von Lasten wie Aushubmaterial, Baumaterialien und Baumaschinen erlaubt. Zudem wird auch das Baunebengewerbe wesentlich weniger beeinträchtigt, beispielsweise beim Verlegen der Kanalisation oder elektrischen Rohren im Untergrund. Auch führt die geringere Anzahl an Ständern (71), um welche beim Bau herumbetoniert werden muss, zu weniger Durchdringungen beim zu erstellenden Bauwerk. Entsprechend müssen beim Abbau des Spriesssystems (1) weniger Ständer (71) entfernt und somit auch weniger Durchdringungen verschlossen werden.

**[0015]** Ist die Baugrube (2) eine Baugrube als Abgrenzung in oder zu Gewässern, bei welcher Wasser als Aushubmaterial von der Baugrube abgepumpt wird, kann mit dem erfindungsgemässen und erfindungsgemäss hergestellten Spriesssystem (1) eine neuartige, einfach und mit geringem Aufwand herzustellende Abgrenzung zum Gewässer erstellt werden. Dabei wird die Abgrenzung zum Gewässer als Baugrubenwand (21) ausgestaltet, welche direkt an das Polygon oder Polygonsegment (3) des Spriesssystems (1) angrenzt. Anstelle eines Kofferdammes, welcher heute zur Abgrenzung von Gewässern eingesetzt wird und welcher zwei Wände im Abstand von mehreren Metern mit dazwischen liegendem Füllmaterial aufweist, wird mit dem erfindungsgemässen Spriesssystem (1) lediglich eine Wand, d.h. eine Baugrubenwand (21) ohne Füllmaterial benötigt. Dies erspart den aufwändigen und kostenintensiven Transport des Füllmaterials zur Baustelle und anschliessend wieder von der Baustelle weg.

#### Die Baugrube (2)

**[0016]** Unter Baugruben (2) wird erfindungsgemäss eine durch Menschen verursachte grössere Vertiefung einer Geländeoberfläche verstanden, um ein Bauwerk zu erstellen. Geeignete Geländeoberflächen sind beispielsweise fester Boden wie Erde, Gestein etc. und/oder Gewässer und das Bauwerk kann ein Hochbau, beispielsweise ein Gebäude, oder ein Tiefbau, beispielsweise ein Tunnel, sein. So können Baugruben (2) im festen Boden durch Entfernen von Aushubmaterial wie Erde, Gestein etc., und/oder als Abgrenzung in oder zu Gewässern, bei welchen Wasser als Aushubmaterial von der Baugrube abgepumpt wird, erstellt werden. Ist eine Baugrube (2) winklig angeordnet, umfasst sie typischerweise mindestens 3, oft mindestens 4 Baugrubenwände (21), die mittels geeigneter Absicherung, d.h. Spriessung, gesichert

werden, um ein Einstürzen des seitlichen Erdreichs oder Gesteins zu verhindern. Die Baugrube (2) - und somit die Baugrubenwand (21) - kann auch gerundet angeordnet sein, beispielsweise als Abgrenzung in oder zu Gewässern.

**[0017]** Unter dem Begriff Baugrube (2) werden jedoch erfindungsgemäss nicht Gräben verstanden, deren Baugrubenwände beispielsweise mittels teleskopischer Streben gesichert werden. Eine solche Vorrichtung für den Grabenbau ist in der US-A-2017/0002538 beschrieben. Diese eignet sich nicht für Baugruben (2) im Sinne der vorliegenden Erfindung, weder für Baugruben in festem Untergrund noch für Baugruben in Gewässern.

**[0018]** Die Baugrubenwand (21) ist die Abgrenzung der Baugrube (2). In aller Regel wird die Baugrubenwand (21) mittels geeigneter Absicherung gesichert, um ein Einstürzen und/oder Erosion der Baugrubenwand (21) zu verhindern. Nicht-limitierende Beispiele geeigneter Absicherungen umfassen Trägerbohlwand, Rühlwand, Gebäudewand, Schlitzwand, Bohrpfahlwand und Spundwand, welche auf einer Vielzahl von Spundelementen basiert, wobei in vielen Fällen die Spundwand umfassend eine Vielzahl an Spundelementen bevorzugt ist. Diese Absicherungen werden oft in einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Elementen vertikal in den Untergrund gerammt.

**[0019]** Longarinen (22) sind längliche Elemente, die in der Regel horizontal an der Baugrubenwand (21) befestigt werden. Dadurch verbinden Longarinen (22) eine Vielzahl von vertikal nebeneinander angeordneten Elementen zur Absicherung der Baugrubenwand (21). Somit verteilen Longarinen (22) eine auf sie wirkende Kraft über einen grösseren Bereich der Baugrubenwand (21). Typischerweise sind Longarinen (22) aus Stahl gefertigt und weisen beispielsweise ein H-Profil auf, d.h. sie sind als H-Träger ausgebildet. Longarinen (22) sind dem Fachmann bekannt.

#### Das Spriesssystem (1)

**[0020]** Unter Spriessung versteht der Fachmann allgemein eine Anordnung zur Versteifung der Baugrubenwand (21), um das seitliche Einstürzen der Baugrubenwand (21) zu verhindern. Grössere Baugruben (2) können auch zwei oder mehr Spriessungen aufweisen, die nebeneinander und/oder vertikal übereinander - und in aller Regel zueinander horizontal parallel - angeordnet sind.

**[0021]** Unter dem erfindungsgemässen, erfindungsgemäss hergestellten und erfindungsgemäss verwendeten Spriesssystem (1) wird eine Spriessung umfassend ein konvexes Polygon oder Polygonsegment (3) verstanden, welches horizontal angeordnet ist. Das Spriesssystem (1) umfasst die mindestens eine horizontal angeordnete Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments und eine in der Regel in vertikaler Richtung angeordnete Fixiervorrichtung (7), welche das Polygon oder Polygonsegment in horizontaler Ebene

hält, d.h. fixiert.

**[0022]** Das Spriesssystem (1) kann neben dem Polygon oder Polygonsegment (3), d.h. in der gleichen horizontalen Ebene, ein oder mehrere zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbarte konvexe Polygone oder Polygonsegmente (3') aufweisen. Dies ist insbesondere bei länglich geformten Baugruben hilfreich. Das Spriesssystem (1) kann auch einen oder mehrere äussere Polygonabschnitte (4) umfassen. Dabei ist der Polygonabschnitt (4) ausserhalb des Polygons (3, 3') - oder eines Teilbereichs davon - oder ausserhalb des Polygonabschnitts (3, 3') angeordnet.

**[0023]** Das Spriesssystem (1) eignet sich für beliebig grosse und beliebig tiefe Baugruben (2), insbesondere für Baugruben (2) mit einer Breite von etwa 20 Meter und mehr. Somit können auch Baugruben (2) mit einer Breite von 65 Meter oder mehr mit dem Spriesssystem (1) ausgestattet werden. Dies erlaubt, dass typischerweise alle heute bekannten Baugruben (2) mit dem Spriesssystem (1) gesichert werden können.

**[0024]** Durch Aneinanderreihen von zwei und mehr Polygonen oder Polygonsegmenten (3, 3') sowohl in Längsrichtung der Baugrube als auch gegebenenfalls in deren Breite können auch Baugruben (2) mit sehr grossen Dimensionen mit dem erfindungsgemässen Spriesssystem (1) ausgestattet werden. Dementsprechend kann die Länge der Baugruben (2) ein Vielfaches von der Breite der Baugrube (2) betragen. Beispielsweise kann eine Baugrube (2) eine Breite von 100 Meter oder mehr und eine Länge von 300 Meter oder mehr aufweisen.

**[0025]** Das Spriesssystem (1) kann zudem auch zwei oder mehr Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') und gegebenenfalls Polygonabschnitte (4) umfassen, die vertikal typischerweise über- oder untereinander angeordnet sind. Dabei wird bevorzugt ein Höhenabstand von etwa 2 bis 10 Meter oder mehr zwischen den Polygonen oder Polygonsegmenten (3, 3') eingehalten, wodurch auch sehr tiefe Baugruben (2) problemlos gesichert werden können.

**[0026]** Werden 2 oder mehr Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') nebeneinander eingesetzt, können die Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') die gleiche und/oder eine unterschiedliche Form aufweisen. Werden 2 oder mehr Polygone oder Polygonsegmente (3) vertikal übereinander angeordnet, weisen diese bevorzugt die gleichen Dimensionen und somit die gleiche Form auf. Dadurch können nicht nur die Ständer (71) - sofern welche eingesetzt werden - geteilt werden, sondern die vertikale Behinderung wird minimiert.

**[0027]** Das erfindungsgemässe Spriesssystem (1) kann direkt an der Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) befestigt werden. Bevorzugt wird jedoch an der Baugrubenwand in horizontaler Richtung und auf der Höhe des Spriesssystems eine Befestigung, insbesondere eine Longarine (22), angebracht, an welcher das Spriesssystem (1) befestigt wird. Dies ermöglicht eine Verteilung des vom Spriesssystem (1) ausgeübten Drucks auf die ganze Länge der Baugrube (2).

**[0028]** Das erfindungsgemässe Spriesssystem (1) zur Aussteifung von Baugruben (2) mit minimaler Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2) durch die Aussteifung weist mindestens eine Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments mit Seiten und Ecken (3) auf. Zudem umfasst das Spriesssystem (1) mindestens ein Polygonseitenelement (31) aus Stahl, mindestens ein weiteres Stahlelement und mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11). Somit umfasst das Spriesssystem (1) eine Vielzahl an unterschiedlichen Modulen, welche bauseits zusammengebaut werden.

**[0029]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Spriesssystems (1) stellt das mindestens eine weitere Stahlelement ein Polygonseitenelement (31), ein seitliches Druckverteilelement (5), ein Teil einer Baugrubenwand (21) oder einer Longarine (22) und/oder ein Knotenpunkt (32) in Form eines vieleckigen Stahldruckelements (6) mit mindestens 3 Ecken dar. Stellt das mindestens eine weitere Stahlelement ein Stahldruckelement (6) dar, können auch zwei Stahldruckelemente (6) nebeneinander angeordnet sein, beispielsweise in Form eines Knotenpunkts (32) und eines Keils (10).

**[0030]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Spriesssystem (1) umfasst die Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) mindestens einen Knotenpunkt (32), mindestens ein seitliches Druckverteilelement (5), eine Fixiervorrichtung (7) umfassend mindestens einen Ständer (71) und/oder eine Aufhängevorrichtung (72), sowie gegebenenfalls ein Drehgelenk (9) und/oder einen Keil (10), wobei der Knotenpunkt (32) und/oder der Keil (10) auch als Stahldruckelement (6) ausgebildet sein kann.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Baugrube (2) in festem Boden und das Spriesssystem (1) grenzt die Baugrube (2) mit der Baugrubenwand (21) von festem Untergrund ab.

**[0032]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist die Baugrube (2) in oder an einem Gewässer und das Spriesssystem (1) grenzt die Baugrube (2) mit der Baugrubenwand (21) von Wasser und gegebenenfalls teilweise von festem Untergrund ab.

**[0033]** Somit weist das Spriesssystem (1) eine äusserst grosse Flexibilität auf, wodurch das Spriesssystem (1) optimal auf jede einzelne Baugrube angepasst werden kann.

Das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') und der äussere Polygonabschnitt (4)

**[0034]** Unter dem Begriff konvexes Polygon (3) wird ein geschlossenes Vieleck mit einer Vielzahl an Ecken, d.h. Knotenpunkte (32), und mit geraden, d.h. linearen, Seiten verstanden, welche die Ecken miteinander verbinden. Dabei sind alle - oder ein grosser Teil, d.h. mindestens 70%, der Seiten des Polygons (3) - als Polygonseitenelemente (31) ausgebildet. Zudem weist das konvexe Polygon (3) nur Innenwinkel auf die kleiner als 180°

sind. Das Polygon (3) umfasst typischerweise mindestens 5, bevorzugt mindestens 10 oder mehr Seiten. Bei grösseren Baugruben (2) kann das konvexe Polygon (3) auch 30, 50 oder mehr Seiten besitzen. Zudem weist das Polygon (3) in aller Regel gleich viele Ecken wie Seiten auf. Das konvexe Polygon (3) umfasst eine Vielzahl, d.h. typischerweise mindestens 5, bevorzugt mindestens 10, Knotenpunkte (32), mindestens ein Polygonseitenelement (31) aus Stahl, mindestens ein weiteres Stahlelement und mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11), wobei mindestens ein Knotenpunkt (32) als Stahldruckelement (6) ausgebildet ist. Dabei kann auch ein Teil der Baugrubenwand (21) oder der Longarine (22) eine oder mehrere Seiten des Polygons (3) bilden.

**[0035]** Unter dem Begriff konvexes Polygonsegment (3) wird ein Teil des konvexen Polygons (3) verstanden. Somit ist das Polygonsegment (3) nicht geschlossen, sondern besitzt einen Anfang und ein Ende. Das konvexe Polygonsegment (3) umfasst mindestens eine Ecke mit zwei geraden Seiten, d.h. mindestens einen Knotenpunkt (32), mindestens ein Polygonseitenelement (31) aus Stahl und mindestens ein weiteres Stahlelement. Zudem umfasst das konvexe Polygonsegment (3) mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11), wobei das Stahldruckelement (6) den - oder mindestens einen - Knotenpunkt (32) darstellen kann. Das konvexe Polygonsegment (3) wird in einer bevorzugten Ausführungsform bei Baugruben eingesetzt, welche eine Abgrenzung zu Gewässern darstellen.

**[0036]** Da sich das konvexe Polygon (3) und das konvexe Polygonsegment (3) nur in der geschlossenen oder offenen Form unterscheiden, werden sie zusammen als konvexes Polygon oder Polygonsegment (3), oder nur Polygon oder Polygonsegment (3), bezeichnet.

**[0037]** Befindet sich die Baugrube (2) in festem Untergrund ist mindestens eine Ecke des Polygons oder Polygonsegments (3), bevorzugt die Mehrzahl, d.h. mehr als 50%, insbesondere mehr als 70%, der Ecken nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet. Die Ecken, die nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet sind, befinden sich innerhalb der Baugrube (2) und typischerweise auf einem Montagetisch (11), welcher an der Fixier Vorrichtung (7), einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) oder an einem Druckverteilelement (5) in Form einer Strebe befestigt ist.

**[0038]** Somit unterscheidet sich das erfindungsgemässe Spriesssystem (1) deutlich vom Spriesssystem, welches in der KR-B-101 474 515 offenbart ist. Denn dieses verbindet lediglich Baugrubenwände mit einem linearen Element miteinander, wobei sich alle Ecken des Polygons an der Baugrubenwand befinden. Solche Spriesssysteme sind nur für kleine Baugruben in festem Untergrund geeignet.

**[0039]** Mindestens eine Seiten des Polygons oder Polygonsegments (3) besteht aus einem Polygonseitenelement (31) und mindestens eine andere Seite besteht aus einem weiteren Stahlelement, wobei dieses eine Po-

lygonseitenelement (31), ein seitliches Druckverteilelement (5), ein Teil einer Baugrubenwand (21) oder einer Longarine (22), und/oder ein Knotenpunkt (32) in Form eines vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3 Ecken darstellt.

**[0040]** Das konvexe Polygon oder Polygonsegment (3) ist in aller Regel horizontal, d.h. in einer horizontalen Ebene, angeordnet.

**[0041]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Spriesssystems (1) sind

- die Seiten des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) durch Polygonseitenelemente (31) und gegebenenfalls durch mindestens einen Teil einer Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) und/oder mindestens einen Teil einer Longarine (22), welche an der Baugrubenwand (21) befestigt ist, gebildet, und
- die Ecken des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) durch Knotenpunkte (32) gebildet, wobei die Knotenpunkte (32) in Form eines Stahldruckelements (6), vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3, insbesondere mindestens 4 Ecken, und/oder Drehgelenks (9) vorliegen, wobei die Knotenpunkte (32) bevorzugt auf einem Montagetisch (11) angeordnet sind, wobei der Montagetisch (11) an der Fixier Vorrichtung (7), insbesondere an einem Ständer (71), befestigt ist.

**[0042]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfasst das Spriesssystem (1) zudem ein zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbartes konvexes Polygon oder Polygonsegment (3') mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (31') aus Stahl und mindestens einen Knotenpunkt (32') und/oder einen äusseren Polygonabschnitt (4) mit mindestens zwei Polygonseitenelemente (41) aus Stahl und mindestens einem Knotenpunkt (42).

**[0043]** Das konvexe Polygon oder Polygonsegment (3') ist optional und wird insbesondere bei länglichen Baugruben eingesetzt. Es ist ein zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbartes Polygon oder Polygonsegment und in aller Regel in der gleichen horizontalen Ebene wie das Polygon oder Polygonsegment (3) angeordnet. Das Polygon oder Polygonsegment (3') kann die gleiche oder eine andere Form wie das Polygon oder Polygonsegment (3) aufweisen, wobei das konvexe Polygon oder Polygonsegment (3') ebenfalls nur Innenwinkel aufweist, die kleiner als 180° sind.

**[0044]** Unter dem Begriff konvexes Polygon (3') wird analog dem Polygon (3) ein geschlossenes Vieleck mit einer Vielzahl an Ecken, d.h. Knotenpunkte (32'), und geraden, d.h. linearen, Seiten, d.h. Polygonseitenelemente (31'), welche die Ecken miteinander verbinden, verstanden. Das Polygon (3') umfasst typischerweise 5 oder mehr Seiten. Bei grösseren Baugruben (2) kann das konvexe Polygon (3') auch 30, 50 oder mehr Seiten besitzen.

**[0045]** Unter dem Begriff konvexes Polygonsegment (3') wird analog dem Polygonsegment (3) ein Teil des konvexen Polygons (3') verstanden. Somit ist das Polygonsegment (3') nicht geschlossen, sondern besitzt einen Anfang und ein Ende. Das konvexe Polygonsegment (3') umfasst mindestens eine Ecke mit zwei geraden Seiten, d.h. mindestens ein Knotenpunkt (32') mit zwei Polygonseitenelementen (31').

**[0046]** Die Seiten des Polygons oder Polygonsegments (3') bestehen typischerweise aus einem Polygonseitenelement (31') je Seite, wobei eine oder mehrere Seiten des Polygons (3') durch einen Teil der Baugrubenwand (21) anstelle des Polygonseitenelements (31') gebildet werden kann.

**[0047]** Der äussere Polygonabschnitt (4) ist optional und wird insbesondere bei grösser dimensionierten Baugruben und ausserhalb des Polygons oder Polygonabschnitts (3, 3') zur Verstärkung des Polygons oder Polygonabschnitts (3, 3') angeordnet und umgibt einen Teil des Polygons (3, 3') oder das Polygonsegment (3, 3'), oder einen Teil davon. Der Polygonabschnitt (4) umfasst zwei oder mehr Polygonseitenelemente (41) und mindestens einen Knotenpunkt (42), welcher die Polygonseitenelemente (41) verbindet. Stellt die Baugrubenwand (21) eine Abgrenzung der Baugrube (2) in oder an Gewässern dar, wird der äussere Polygonabschnitt (4) - sofern dieser zur Verstärkung des Polygons oder Polygonsegments (3, 3') notwendig ist - entlang der Baugrubenwand (21) angeordnet und das Polygonsegment (3, 3') innerhalb der Baugrube (2) zurückversetzt, an einer Fixiervorrichtung (7) befestigt und mittels Druckverteilern (5) - typischerweise Streben - mit dem äusseren Polygonsegment (4) verbunden.

**[0048]** Der Polygonabschnitt (4) wird insbesondere dort verwendet, wo aufgrund der Dimension der Baugrube (2) mehr als ein Polygon oder Polygonsegment (3) verwendet werden soll, jedoch kein weiteres, beispielsweise kein zweites, benachbartes Polygon oder Polygonsegment (3') Platz findet. Durch das Einfügen eines oder mehrerer Polygonabschnitten (4) wird eine optimale Spriessung der Baugrube (2) erhalten. Dabei kann ein Polygonabschnitt (4) beispielsweise die Grösse eines halben Polygons oder Polygonsegments (3) aufweisen oder auch nur aus 2 Polygonseitenelementen (41) und einem Knotenpunkt (42) bestehen. Werden zwei oder mehr Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') eingesetzt, wird der äussere Polygonabschnitt (4) ausserhalb der Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') und/oder zwischen den Polygonen oder Polygonsegmenten (3, 3') angeordnet.

#### Die Polygonseitenelemente (31, 31', 41)

**[0049]** Das Polygon oder Polygonsegment (3) des erfindungsgemässen Spriesssystems (1) umfasst mindestens ein - oft auch eine Vielzahl an - Polygonseitenelementen (31) aus Stahl. Analog umfasst das Polygon oder Polygonsegment (3') des erfindungsgemässen Spriess-

systems (1) mindestens ein - oft auch eine Vielzahl an - Polygonseitenelementen (31') aus Stahl und der äussere Polygonabschnitt (4) umfasst mindestens ein - oft auch eine Vielzahl an - Polygonseitenelementen (41) aus Stahl. Die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) können in deren Dimensionen identisch oder unterschiedlich sein.

**[0050]** Jedes Polygonseitenelement (31, 31', 41) bildet eine Seite, d.h. Kante, des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3, 3') oder des äusseren Polygonabschnitts (4). Somit bilden die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) die Verbindungslinie der einzelnen Ecken des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3, 3'), oder die End-Seiten der Polygonsegmente (3, 3') resp. des äusseren Polygonabschnitts (4), wobei ausgewählte Seiten des Polygons oder Polygonsegments (3, 3') anstelle eines Polygonseitenelements (31) durch die oder Teile der Baugrubenwand (21) oder Longarinen (22) ausgebildet sein.

**[0051]** Die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) aus Stahl können an deren Enden eine Druckverteilplatte (12) aufweisen, welche typischerweise an die Knotenpunkte (32, 32', 42) angrenzen. Diese Ausführungsform ist insbesondere dann bevorzugt, wenn i) das Polygonseitenelement (31, 31', 41) an ein Stahldruckelement (6), insbesondere in Form eines Knotenpunkts (32, 32', 42) oder eines Keils (10), angrenzt, und/oder wenn ii) zwischen einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und einem Knotenpunkt (32, 32', 42) ein Spannelement (8) angeordnet ist.

**[0052]** Die Polygonseitenelemente (31) des Polygons oder Polygonsegments (3), die Polygonseitenelemente (31') des optionalen benachbarten Polygons oder Polygonsegments (3') sowie die Polygonseitenelemente (41) des optionalen äusseren Polygonabschnitts (4) können für das Polygon oder Polygonsegment (3), das Polygon oder Polygonsegment (3') und den Polygonabschnitt (4) jeweils identische oder unterschiedliche Dimensionen aufweisen.

**[0053]** In einer Ausführungsform weisen die Polygonseitenelemente aus Stahl (31, 31', 41) die gleichen Dimensionen aus oder werden aus solchen hergestellt. Deren Längen der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) werden im Wesentlichen durch die Dimension und Anzahl Ecken des Polygons oder Polygonsegments (3, 3') und des Polygonabschnitts (4) bestimmt und können beispielsweise 1 bis 30 m betragen. Geeignete, nicht-limitierende Polygonseitenelemente (31, 31', 41) umfassen Rohre, beispielsweise Rohre mit einem Aussendurchmesser von 610 mm oder 800 mm und einer Wandstärke von 16 mm oder 20 mm, beispielsweise 610 x 16 mm oder 800 x 20 mm, und/oder H-Träger, beispielsweise H-Träger HEB 300 oder HEB 600. Geeignete Rohre und H-Träger sind im Handel erhältlich und dem Fachmann bekannt. Er kann auch die korrekte Auswahl der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) für die jeweiligen Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') und Polygonabschnitte (4) treffen.

**[0054]** Die Enden der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) sind bevorzugt rechtwinklig, was eine einfache, beispielsweise modulartige, Bauweise mit schneller Montage und Demontage des Spriesssystems (1) erlaubt. Zudem fällt - da keine Gehrung erstellt werden muss - kein Abfall an.

**[0055]** Werden die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) mit mindestens einem Stahldruckelement (6) verbunden, wird an das jeweilige Ende der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) eine Druckverteilplatte (12) - typischerweise aus Stahl - befestigt, insbesondere geschweisst.

#### Die Knotenpunkte (32, 32', 42)

**[0056]** Der Knotenpunkt (32) bildet eine Ecke des Polygons oder Polygonsegments (3), der Knotenpunkt (32') bildet eine Ecke des Polygons oder Polygonsegments (3') und der Knotenpunkt (42) bildet eine Ecke des äusseren Polygonabschnitts (4). Somit verbinden die Knotenpunkte (32, 32', 42) zwei Polygonseitenelemente (31, 31', 41) oder ein Polygonseitenelement (31, 31', 41) und ein Teil einer Baugrubenwand (21) oder Longarine (22) so miteinander, dass die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) oder die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und der Teil einer Baugrubenwand (21) oder Longarine (22) gewinkelt zueinander angeordnet sind. Dabei kann der Winkel zwischen zwei benachbarten Polygonseitenelementen (31, 31', 41) bei einem grossen Polygon oder Polygonsegment (3, 3') oder einem grossen äusseren Polygonabschnitt (4) mit vielen Ecken beispielsweise 178° und bei einem kleinen Polygon oder Polygonsegment (3, 3') oder kleinen äusseren Polygonabschnitt (4) mit wenig Ecken beispielsweise 90° betragen.

**[0057]** Der Knotenpunkt (32, 32', 42) grenzt zudem an mindestens ein Druckverteillement (5) um die auf den Knotenpunkt (32, 32', 42) wirkenden Kräfte in Richtung Baugrubenwand (21), benachbartem Polygon oder Polygonsegment (3') oder äusserem Polygonabschnitt (4) seitlich und horizontal abzuführen.

**[0058]** Die Knotenpunkte (32, 32', 42) eines Polygons oder Polygonsegments (3, 3') und eines äusseren Polygonabschnitts (4) können alle gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein.

**[0059]** Der Knotenpunkt (32, 32', 42) ist bevorzugt als Stahldruckelement (6) oder als Drehgelenk (9) mit mindestens 2, insbesondere mit 3, 4 oder 5, drehbaren Gelenksteilen ausgebildet. Das Stahldruckelement (6) liegt bevorzugt als vieleckiges Stahlelement mit mindestens 3 Ecken, bevorzugt mit mindestens 4 Ecken vor und kann werkseitig vorgefertigt oder direkt auf der Baustelle erstellt werden, wodurch die korrekten Winkel optimal eingestellt werden können. Der Knotenpunkt (32, 32', 42) als Stahldruckelement (6) kann auch in Form eines Rohrs oder Zylinders ausgebildet sein. Dabei wird bevorzugt ein Stahlrohr oder Stahlzylinder als Ständer (71) eingesetzt, wobei der Knotenpunkt (32, 32', 42) typischerweise, insbesondere bevorzugt, auf einem Montagetisch

(11) angeordnet wird. Ist der Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Rohrs oder Zylinders, wird der Montagetisch (11) entweder mit einem Loch ausgestattet und von oben über den Ständer (71) geschoben und fixiert, oder 2- oder mehrteilig von der Seite am Ständer (71) fixiert, insbesondere angeschweisst. Bei dieser Ausführungsform weisen die an den Knotenpunkt (32, 32', 42) angrenzenden Polygonseitenelemente (31, 31', 41) sowie Druckverteillemente (5) in Form von Streben an deren Enden eine Druckverteilplatte (12) auf (siehe Fig. 8). Bei Bedarf können die an das Rohr oder den Zylinder angrenzenden Druckverteilplatten (12) der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteillemente (5) mit einem Passstück (61) zusammen geschweisst werden, um die Stabilität des Knotenpunktes (32, 32', 42) - und somit dem Stahldruckelement (6) - mit den daran angrenzenden Elementen (31, 31', 41, 5) zu erhöhen.

**[0060]** Die an einem Knotenpunkt (32, 32', 42) zueinander gewinkelt angeordneten Polygonseiten, wie die Polygonseitenelemente (31, 31', 41), üben auf die seitlichen Oberflächen des Knotenpunkts (32, 32', 42) Kräfte aus. Diese werden über das mindestens eine Druckverteillement (5), welches ebenfalls am Knotenpunkt (32, 32', 42) angebracht ist, seitlich in Richtung Baugrubenwand (21) abgeführt.

**[0061]** Ist der Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahlelements - insbesondere ein gleichseitiges, vieleckiges Stahlelement, mit mindestens 3, insbesondere mindestens 4 Ecken, können diese vieleckigen Stahlelemente werkseitig vorgefertigt werden. Das Stahlelement ist vorteilhafterweise bis auf notwendige Verstärkungsstreben im Innenbereich hohl, wodurch eine grosse Gewichtseinsparung erzielt werden kann. Je nach Winkel zwischen den benachbarten Polygonseitenelementen (31, 31', 41) und/oder Druckverteillement (5) - beispielsweise in Form von Streben - wird das für den entsprechenden Winkel optimale vieleckige Stahlelement eingesetzt, wodurch in vielen Fällen kein Keil (10) zur optimalen Einstellung des Winkels verwendet werden muss. Dabei erfolgt die Verbindung zwischen den Polygonseitenelementen (31, 31', 41), Druckverteillementen (5) und dem Stahlelement - vorteilhafterweise auf einem Montagetisch (11) - bevorzugt mittels Verschweissung. Dadurch können nach der Demontage die einzelnen Komponenten, insbesondere auch das eingesetzte Stahlelement, auf einfache Art und Weise wiederverwendet werden. Eine nicht-limitierende Ausführungsform eines geeigneten Knotenpunkts (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahlelements ist in Fig. 5 dargestellt.

**[0062]** Ist der Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Drehgelenks (9), umfasst das Drehgelenk (9) bevorzugt mindestens 2, insbesondere 3 bis 5, drehbare Gelenksteile um die Polygonseiten, insbesondere die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und/oder die Baugrubenwand (21) oder Longarine (22), die Druckverteillemente (5), insbesondere Streben, und/oder gegebenenfalls Aufhängerträger (73) miteinander zu verbinden.

**[0063]** Verbindet der Knotenpunkt (32, 32', 42) ein Polygonseitenelement (31, 31', 41) mit der Baugrubenwand (21) oder der Longarine (22), ist der Knotenpunkt (32, 32', 42) bevorzugt in Form einer verschweissten Verbindung oder eines Drehgelenks (9) zwischen dem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und der Baugrubenwand (21) oder der Longarine (22). Dabei bilden die Baugrubenwand (21) oder die Longarine (22) auch das Druckverteilerelement (5) aus.

#### Der Keil (10)

**[0064]** Der Keil (10) dient zur optimalen Einstellung von Winkeln im Spriesssystem (1), insbesondere von Winkeln von Seiten des Polygons oder Polygonsegments (3, 3'), des äusseren Polygonabschnitts (4) und/oder von Druckverteilerelementen (5), insbesondere von Streben. Der Keil (10) wird bevorzugt in Form eines Stahldruckelementes (6) ausgebildet. Der Keil (10) kann jedoch auch in Form eines Metallkeils vorliegen. Der Keil (10) ist bevorzugt auf einem Montagetisch (11) angeordnet und grenzt bevorzugt an einen Knotenpunkt (32, 32', 42) an.

**[0065]** Der Keil (10) wird bevorzugt zwischen

- i) einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und einem Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3, insbesondere mindestens 4 Ecken,
- ii) einem Knotenpunkt (32, 32', 42) mit einem Druckverteilerelement (5), insbesondere einer Strebe,
- iii) einer Longarine (22) und einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) oder einem Druckverteilerelement (5), beispielsweise einer Strebe,
- iv) einem Druckverteilerelement (5) und einer Seite eines Polygonseitenelements (31, 31', 41), und/oder
- v) einem Knotenpunkt (32, 32', 42) oder einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) mit dem optionalen Spannelement (8)
- vi) angeordnet.

**[0066]** Ist der Keil (10) ein Stahldruckelement (6), wird der Keil (10) vor Ort hergestellt. Dabei werden die längeren Seitenflächen des Keils (10) typischerweise durch i) die Druckverteilplatten (12), welche bevorzugt an den Polygonseitenelementen (31, 31', 41) und an den Druckverteilerelementen (5) in Form von Streben angeordnet sind, und/oder durch ii) die Seitenflächen eines angrenzenden Knotenpunkts (32, 32', 42) oder einer Longarine (22) gebildet. Als kürzere Stirnfläche oder einander gegenüberliegende Stirnflächen des Keils (10) wird mindestens ein Passstück (61) aus Stahl eingesetzt, welches auf die notwendige Grösse zugeschnitten und anschliessend zwischen die längeren Seitenflächen des entstehenden Keils (10) eingesetzt wird. Anschliessend werden die Grenzflächen typischerweise miteinander verschweisst. Dadurch kann die Grösse und der Winkel des Keils (10) optimal an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden können. Bei Bedarf, d.h. um die

Stabilität zu erhöhen, können noch weitere Passstücke (61) zugeschnitten und in den Hohlraum des Keils (10) eingefügt und verschweisst werden.

**[0067]** Ist der Keil (10) ein Metallkeil, wird er bevorzugt werkseitig und beispielsweise in verschiedenen Winkeln und unterschiedlichen Grössen hergestellt, wodurch bei Bedarf der Keil (10) mit dem optimalsten Winkel eingesetzt werden kann. Metallkeile haben den Vorteil, dass in fertiger Bauweise an die Baustelle angeliefert werden und nach Verwendung des Spriesssystem (1) wieder entfernt und wiederverwendet werden können. Dies spart Zeit und Material. Eine nicht-limitierende Ausführungsform eines Keils (10) ist in Fig. 5 dargestellt.

#### Die Druckverteilplatte (12)

**[0068]** Druckverteilplatten (12) werden bevorzugt an den Enden von Polygonseitenelementen (31, 31', 41) oder Druckverteilerelementen (5) - beispielsweise Streben - angeordnet. Durch die Druckverteilplatten (12) werden die Kräfte, die von den Polygonseitenelementen (31, 31', 41) oder den Druckverteilerelementen (5) auf die Knotenpunkte (32, 32', 42) wirken, gleichmässig auf eine grössere Fläche, insbesondere die seitliche Fläche der Knotenpunkte (32, 32', 42), verteilt. Die Druckverteilplatten (12) sind typischerweise plane - beispielsweise rechteckige - Stahlplatten mit einer Dicke von typischerweise 3 bis 5 cm.

**[0069]** Die Enden der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) weisen insbesondere dann Druckverteilplatten (12) auf, wenn die Druckverteilplatten (12) an ein vor Ort, d.h. auf der Baustelle und in der Regel auf einem Montagetisch (11), hergestelltes Stahldruckelement (6) in Form eines Knotenpunkts (32, 32', 42), eines Keils (10) angrenzen, oder wenn das Stahldruckelement (6) einen Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31) oder eines Druckverteilerelements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteilerelements (5), verbindet. Dann dienen die Druckverteilplatten (12) in der Regel zusätzlich als Seitenflächen des zu erstellenden Knotenpunkts (32, 32', 42), Keils (10) oder Verbindungselements.

#### Das Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11)

**[0070]** Erfindungsgemäss wird unter Stahldruckelement (6) ein Verbindungselement aus Stahl verstanden, welches mindestens zwei Stahlelemente miteinander verbindet.

**[0071]** Befindet sich die Baugrube (2) in festem Untergrund ist mindestens ein erfindungsgemäss eingesetztes Stahldruckelement (6), bevorzugt die Mehrzahl, d.h. mehr als 50%, insbesondere mehr als 70%, der Stahldruckelemente (6), nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet. Die Stahldruckelemente (6), die nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet sind, befindet sich innerhalb der Baugrube (2), d.h. typischerweise auf einem

Montagetisch (11), welcher an der Fixiervorrichtung (7), an einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) oder an einem Druckverteillement (5) in Form einer Strebe befestigt ist.

**[0072]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Spriesssystems (1)

i) stellt das Stahldruckelement (6) einen Knotenpunkt (32, 32', 42) dar und verbindet bevorzugt zwei Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und mindestens ein seitliches Druckverteillement (5) miteinander,

ii) stellt das Stahldruckelement (6) einen Keil (10) dar und verbindet bevorzugt ein Polygonseitenelement (31, 31', 41) mit einem Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3 Ecken, und/oder

iii) verbindet, in Form eines weiteren Verbindungselements, das Stahldruckelement (6) einen Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder eines Druckverteillements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteillements (5) und somit typischerweise dem Ende einer Strebe.

**[0073]** Stellt das Stahldruckelement (6) einen Knotenpunkt (32, 32', 42) dar, kann das Stahldruckelement (6) werkseitig - beispielsweise in Form eines vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3 Ecken - vorgefertigt werden. Dabei kann das Stahldruckelement (6) im Zentrum einen Mittelpunkt aus Stahl, ein sogenanntes Stahldruckverteillement (62), bevorzugt in Form eines kurzen Stahlrohrs oder eines kurzen Stahlzylinders, umfassen, welcher mit den Seitenmitten des vieleckigen Stahlelements mittels sogenannten Passstücken (61) aus Stahl verbunden ist.

**[0074]** Das Stahldruckelement (6) kann auch bauseitig als Knotenpunkt (32, 32', 42), Keil (10) und/oder in Form eines weiteren Verbindungselements, typischerweise auf einem Montagetisch (11), hergestellt werden. Dadurch erhält das Stahldruckelement (6) exakt den korrekten Winkel und die benötigten Abstände zwischen den angrenzenden Polygonseitenelementen (31, 31', 41) und/oder Druckverteillementen (5). Somit können die mindestens zwei Stahlelemente bestmöglich miteinander verbunden werden.

**[0075]** Wird als Stahldruckelement (6) bauseitig als Knotenpunkt (32, 32', 42) gefertigt, bilden die Druckverteilplatten (12) der zu verbindenden Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und/oder Druckverteillemente (5) in Form einer Strebe bevorzugt die Seiten, oder der grösste Teil davon, des Knotenpunkts (32, 32', 42). Wenn sich die seitlichen Kanten der Druckverteilplatten (12) nicht berühren, können diese mittels weiterer Stahlplatten miteinander verbunden, beispielsweise verschweisst, werden. Zwischen den Druckverteilplatten (12) - bevorzugt im Schnittpunkt der verlängerten Mittellinien der angrenzenden Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druck-

verteillemente (5) - kann das Stahldruckverteillement (62) angeordnet und mittels Passstücken (61) mit den Druckverteilplatten (12) verbunden, insbesondere verschweisst, werden. Wird das Stahldruckelement (6) bauseitig hergestellt, kann als Stahldruckverteillement (62) auch ein Ständer (71) in Form eines Rohrs oder eines Zylinders dienen. Alternativ kann ein auf Mass ausgeschnittenes Rohr in Form eines gleichschenkligen Trapez eingefügt und gegebenenfalls mit einem am Trapez seitlich angeordneten Passstück (61) mit den Druckverteilplatten (12) verschweisst werden.

**[0076]** Wird das Stahldruckelement (6) bauseitig als Keil (10) gefertigt, stellen die Druckverteilplatten (12) der angrenzenden Polygonseitenelementen (31, 31', 41) und/oder Druckverteillementen (5), oder eine Seite eines bauseitig hergestellten Knotenpunkts (32, 32', 42) oder einer Longarine (22), typischerweise die längeren Seitenflächen des Keils (10) dar. Die zu erstellende kürzere Stirnfläche oder die einander gegenüberliegenden Stirnflächen des Keils (10) werden mit einem Passstück (61) aus Stahl erstellt und angeschweisst, wodurch die Grösse und der Winkel des Keils (10) optimal an die spezifischen Gegebenheiten angepasst werden kann. Bei Bedarf, d.h. um die Stabilität zu erhöhen, können noch weitere Passstücke (61) zugeschnitten und in den Hohlraum des Keils (10) eingefügt und verschweisst werden.

**[0077]** Wird das Stahldruckelement (6) bauseitig als weiteres Verbindungselement gefertigt, wird bevorzugt ein Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder eines Druckverteillements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteillements (5) und somit typischerweise dem Ende einer Strebe, verbunden. Dabei werden bei Bedarf Passstücke (61) eingesetzt, um nicht aneinander angrenzende Bereiche miteinander zu verbinden. Zudem kann auch ein Stahldruckverteillement (62) mit weiteren Passstücken (61), welche das Stahldruckverteillement (62) mit den Seiten des Stahldruckelements (6) verbinden, eingesetzt werden. Dabei werden bevorzugt die einzelnen Elemente miteinander verschweisst.

**[0078]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen, erfindungsgemäss erhaltenen und erfindungsgemäss verwendeten Spriesssystems (1) ist das Stahldruckelement (6) auf dem Montagetisch (11) angeordnet und das Stahldruckelement (6) verbindet ein Polygonseitenelement (31, 31', 41) mit mindestens einem weiteren Stahlelement des Polygons oder Polygonsegments (3).

**[0079]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Spriesssystems (1) weisen die an das Stahldruckelement (6) angrenzenden Enden des mindestens einen Polygonseitenelements (31, 31', 41) und/oder des mindestens einen seitlichen Druckverteillements (5) eine Druckverteilplatte (12) auf, welche bei der Herstellung als Seitenfläche dienen kann.

**[0080]** Unter dem Begriff Montagetisch (11) wird erfindungsgemäss eine im Wesentlichen planare Fläche ver-

standen, auf welche Elemente des erfindungsgemässen Spriesssystems (1) gestellt werden können. Geeignete Elemente umfassen Polygonseitenelemente (31, 31', 41), Knotenpunkte (32, 32', 42), insbesondere Knotenpunkte (32, 32', 42) in Form eines Stahldruckelemente (6), Druckverteilerelemente (5), insbesondere in Form von Streben, Keile (10) sowie gegebenenfalls Spannelemente (8) mit Passstück (81). Die Montageteische (11) dienen insbesondere auch als Unterlage für die Stahldruckelemente (6).

**[0081]** Die Montageteische (11) sind typischerweise planare - beispielsweise rechteckige oder runde - Stahlplatten mit einer Dicke von typischerweise 2 bis 3 cm. Die Montageteische (11) werden bevorzugt an der Fixier Vorrichtung (7), insbesondere auf oder an Ständern (71), angebracht - insbesondere angeschweisst.

#### Das Spannelement (8) mit Passstück (81)

**[0082]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') oder der äussere Polygonabschnitt des erfindungsgemässen, erfindungsgemäss erhaltenen und erfindungsgemäss verwendeten Spriesssystems (1) mindestens ein Spannelement (8) mit Passstück (81) wodurch das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') oder der äussere Polygonabschnitt (4) eine Spannung aufweist, wobei das Spannelement (8) mit Passstück (81) bevorzugt zwischen einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und einem Knotenpunkt (32, 32', 42) angeordnet ist.

**[0083]** Ein Spannelement (8) wird insbesondere dann eingesetzt, wenn sich die Baugrubenwand (21) seitlich in Richtung Baugrube (2) nicht bewegen darf - beispielsweise, wenn die Baugrube (2) in der Nähe einer Strasse, eines Eisenbahntrasses und/oder eines Gebäudes erstellt wird. Durch den Einsatz eines Spannelements (8) presst das Spriesssystem (1) der Baugrubenwand (21) genügend hohe Kräfte entgegen, dass die Baugrubenwand (21) stabil ist und nicht einstürzt. Hierzu wird bevorzugt zwischen einem Ende eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) mit einer Druckverteilplatte (12) und einem Knotenpunkt (32, 32', 42) ein Spannelement (8) angeordnet.

**[0084]** Das Spannelement (8) wird bevorzugt zwischen

- i. der Longarine (22) und einem Polygonseitenelement (31, 31', 41),
- ii. einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und einem Knotenpunkt (32, 32', 42),
- iii. einem Knotenpunkt (32, 32', 42) und einer Druckverteilerelement (5), beispielsweise einer Strebe, und/oder
- iv. zwei Polygonseitenelementen (31, 31', 41)

angeordnet.

**[0085]** in einer bevorzugten Ausführungsform wird das Spannelement (8) hergestellt, indem

- zwei Elemente des Spriesssystems (1), bevorzugt ein Knotenpunkt (32, 32', 42) und ein Polygonseitenelement (31, 31', 41) und/oder ein Druckverteilerelement (5), mittels hydraulischer Presse bis zum gewünschten Druck, beispielsweise bis zu 5 Tonnen oder sogar bis zu 100 Tonnen, auseinander gepresst werden, wodurch eine Pressnische mit Abstand X erhalten wird,
- mindestens zwei Passstücke (81) bereitgestellt werden, wobei als Passstücke (81) Abstandhalter in Form von Stahlplatten mit der Länge X und der gewünschten Breite, oder geeignete Metallkeile sind, die in der Pressnische gegeneinander verkeilt werden können,
- die Passstücke (81) in die Pressnische eingefügt werden, wobei die Passstücke (81) bevorzugt mit den angrenzenden Stahlelementen, insbesondere den Druckverteilplatten (12) des Knotenpunkts (32, 32', 42) und dem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und/oder des Druckverteilerelements (5) in Form einer Strebe, verschweisst werden, sowie
- vor oder nach dem Verschweissen der Passstücke (81) der Pressdruck reduziert und die Presse ausgebaut wird. Dabei sind geeignete Pressen dem Fachmann bekannt.

**[0086]** Eine nicht-limitierende Ausführungsform eines geeigneten Spannelements (8) mit Passstücken (81) ist in Fig. 7 dargestellt.

#### Das Drehgelenk (9)

**[0087]** Das Drehgelenk (9), d.h. Gelenk (9), umfasst mindestens zwei drehbare Gelenkteile, welche beispielsweise mit einem Bolzen miteinander verbunden sind. Die Drehteile des Drehgelenks (9) lassen sich um den Bolzen drehen, beispielsweise bis zu einem Winkel von +/- 90°. Das Drehgelenk (9) ist bevorzugt i) als Knotenpunkt (32, 32', 42) und/oder ii) als Verbindungsstück ausgebildet. Bei Bedarf kann das Drehgelenk (9) - nachdem das Spriesssystem (1) fertig angeordnet ist und die Winkel der Drehgelenke (9) korrekt eingestellt sind, versteift werden, beispielsweise mittels Schweißen oder eines geeigneten Bolzens.

**[0088]** Ist das Drehgelenk (9) als Knotenpunkt (32, 32', 42) ausgebildet, umfasst das Drehgelenk (9) bevorzugt mindestens 2, insbesondere 3 bis 5, drehbare Gelenkteile um die Polygonseiten, insbesondere die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und/oder die Baugrubenwand (21) oder Longarine (22), die Druckverteilerelemente (5), insbesondere Streben, und/oder gegebenenfalls Aufhängerträger (73) miteinander zu verbinden, beispielsweise mittels Schweißen und/oder Schrauben.

**[0089]** Ist das Drehgelenk (9) als Verbindungsstück ausgebildet, umfasst das Drehgelenk (9) bevorzugt 2, 3 oder 4 drehbare Gelenkteile und verbindet, beispielsweise mittels Schweißen und/oder Schrauben, typischerweise

- einen Knotenpunkt (32, 32', 42) mit mindestens einem Druckverteilerelement (5), beispielsweise in Form von Streben (5),
- einen Knotenpunkt (32, 32', 42) mit einem Aufhänger (73) der Aufhängung (72),
- eine Longarine (22) mit einem Druckverteilerelement (5), bevorzugt in Form einer Strebe (5),
- eine Longarine (22) mit Polygonseitenelementen (31, 31', 41),
- eine Baugrubenwand (21) mit Aufhänger (73) der Aufhängung (72), und/oder
- einem starren und massiven Bereich ausserhalb der Baugrube (2) wie beispielsweise Fels mit Aufhänger (73) der Aufhängung (72).

**[0090]** Geeignete Drehgelenke (9) sind dem Fachmann bekannt und entweder kommerziell erhältlich oder können einfach angefertigt werden. Sie können aus Massivstahl und/oder aus Rundstahl gefertigt sein. Eine nicht-limitierende Ausführungsform eines geeigneten Drehgelenks (9) ist in Fig. 11a und Fig. 11b dargestellt.

#### Das Druckverteilerelement (5)

**[0091]** Das erfindungsgemässe, erfindungsgemäss hergestellte und erfindungsgemäss verwendete Spriesssystem (1) weist eine Vielzahl an Druckverteilerelementen (5) auf. Die Druckverteilerelemente (5) verbinden die Knotenpunkte (32, 32', 42) mit einer Baugrubenwand (21) und/oder mit einem anderen Druckverteilerelement (5). Somit befindet sich typischerweise an jedem Knotenpunkt (32, 32', 42) des Polygons oder Polygonsegments (3, 3') oder des äusseren Polygonabschnitts (4) typischerweise mindestens ein Druckverteilerelement (5). Zudem sind die Druckverteilerelemente (5) bevorzugt horizontal angeordnet. Der Fachmann weiss aufgrund des individuellen Spriesssystems (1) und der jeweiligen Baugrube (2) in welcher Form und Anzahl die Druckverteilerelemente (5) notwendig sind.

**[0092]** Die Druckverteilerelemente (5) verteilen die auf die Knotenpunkte (32, 32', 42) wirkenden Kräfte optimal seitwärts, d.h. in der Ebene des Polygons oder Polygonsegments (3) nach aussen und somit vom Polygon oder Polygonsegment (3) in Richtung Baugrubenwand (21). Somit kann das Druckverteilerelement (5) als Bindeglied zwischen dem Polygon oder Polygonsegment (3, 3') oder dem äusseren Polygonabschnitt (4) und dem an die Baugrube (2) angrenzenden Gelände, d.h. fester Boden wie Erde, Gestein etc. und/oder Gewässer, betrachtet werden. Dabei übt das an die Baugrube (2) angrenzende Gelände den notwendigen Gegendruck aus, damit das Spriesssystem (1) seine Funktion erfüllen kann.

**[0093]** Wenn die Baugrube (2) in festem Boden ist und wenn die Knotenpunkte (32, 32', 42) nicht an die Baugrubenwand (21) oder Longarine (22) angrenzen, ist das Druckverteilerelement (5) in aller Regel eine horizontal angeordnete Strebe, d.h. ein lineares Stahlelement. Grenzt der Knotenpunkt (32, 32', 42) an die Baugrubenwand

(21) oder an die Longarine (22), stellen die Baugrubenwand (21), Longarine (22) und/oder ein Ständer (71) der Fixiervorrichtung (7) das Druckverteilerelement (5) dar. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Baugrubenwand (21) mindestens eine Seite des Polygons oder Polygonsegments (3, 3') darstellt.

**[0094]** Wenn die Baugrube (2) in oder an einem Gewässer ist, ist es oft vorteilhaft, wenn die Knotenpunkte (32, 32', 42) an die Baugrubenwand (21) oder Longarine (22) angrenzen. Dann ist das Druckverteilerelement (5) in aller Regel die Baugrubenwand (21) oder Longarine (22), wobei die Longarine (22) als Druckverteilerelement (5) oft bevorzugt ist. Demzufolge weist die Baugrubenwand (21) selbst die Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments (3, 3') auf. Dabei umfasst die Fixiervorrichtung (7) bevorzugt mindestens ein Ständer (71), welcher an der Baugrubenwand (21) angeordnet ist und/oder Teil der Baugrubenwand ist.

**[0095]** Grenzt das Druckverteilerelement (5) - oder ein Teil davon, beispielsweise das Ende einer Strebe - an ein Stahldruckelement (6), weist das Druckverteilerelement (5) resp. derjenige Teil des Druckverteilerelements (5), welcher an das Stahldruckelement (6) angrenzen soll, bevorzugt eine Druckverteilplatte (12) auf.

**[0096]** Die seitlichen Druckverteilerelemente (5) in Form von Streben sind bevorzugt in Form von Rohren und/oder H-Träger. Die Länge der Streben richtet sich im Wesentlichen nach dem Abstand vom jeweiligen Knotenpunkt (32, 32', 42) zur Baugrubenwand (21), zum Knotenpunkt (32', 42) resp. zu einem anderen Druckverteilerelement (5), beispielsweise einer Strebe. Streben können Längen von beispielsweise etwa 0.5 Meter bis 10 Meter oder mehr aufweisen. Geeignete Rohre und H-Träger sind im Handel erhältlich und dem Fachmann bekannt. Er kann auch die korrekte Auswahl der Streben treffen.

**[0097]** Werden die Druckverteilerelemente (5), beispielsweise Streben, mit mindestens einem Stahldruckelement (6) verbunden, wird an das jeweilige Ende der Druckverteilerelemente (5) bevorzugt eine Druckverteilplatte (12) aus Stahl befestigt, insbesondere geschweisst.

#### Die Fixiervorrichtung (7)

**[0098]** Das erfindungsgemässe, erfindungsgemäss hergestellte und erfindungsgemäss verwendete Spriesssystem (1) weist eine Fixiervorrichtung (7) auf.

**[0099]** Die Fixiervorrichtung (7) fixiert die in horizontaler Ebene angeordneten Teile des Spriesssystems (1), insbesondere das konvexe Polygon oder Polygonsegment (3, 3'), den äusseren Polygonabschnitt (4) sowie die Druckverteilerelemente (5), insbesondere in Form von Streben. In der Regel liegt die Fixiervorrichtung (7) in Form einer Vielzahl von Fixierelementen wie Ständern (71), einer Aufhängevorrichtung (72) mit Aufhänger (73) und/oder eines oder mehreren Widerlagers vor, wobei Ständer (71) oft besonders bevorzugt sind. Die Aufhängevorrichtung (72) kann bei kleineren Spriesssys-

temen (1) oder punktuell bei einem oder mehreren Teilbereichen eines Spriesssystems (1) eingesetzt werden. Widerlager werden bevorzugt eingesetzt, wenn mindestens ein Polygonsegment (3, 3') - beispielsweise als Abgrenzung zu einem Gewässer - eingesetzt wird. Dabei werden die Enden des mindestens einen Polygonsegments (3, 3') an Widerlagern im Untergrund befestigt, insbesondere betoniert, gebohrt, gerammt - oft in Form einer Beton- und/oder Stahlverankerung. Die Fixiervorrichtung (7) in Form der Ständer (71) und der Aufhängevorrichtung (72) ist bevorzugt im Bereich der Knotenpunkte (32, 32', 42) angeordnet, wobei typischerweise an der Fixiervorrichtung (7) Montagetische (11) befestigt sind, auf welchen die Knotenpunkte (32, 32', 42) angeordnet sind. Die Fixiervorrichtung (7) in Form von Widerlagern ist bevorzugt an den Enden der Polygonseitenelementen (3, 3') befestigt.

**[0100]** Umfasst die Fixiervorrichtung (7) Ständer (71), sind diese im Untergrund der Baugrube (2) verankert. Dabei werden die Ständer (71) so in den Untergrund der Baugrube (2) gerammt, dass sie tragfähig sind und bevorzugt im Bereich der Knotenpunkte (32, 32', 42), welche typischerweise durch die Ständer (71) gestützt werden, zu liegen kommen. Auf oder an den Ständern (71) werden bevorzugt Montagetische (11) angeordnet, auf welchen die Knotenpunkte (32, 32', 42), Enden von Polygonseitenelementen (31, 31', 41) sowie gegebenenfalls Enden von Streben angeordnet sind.

**[0101]** Umfasst die Fixiervorrichtung (7) mindestens einen Ständer (71) und befindet sich die Baugrube (2) in festem Untergrund, ist der mindestens eine Ständer (71) nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet. Umfasst die Fixiervorrichtung (7) eine Vielzahl an Ständern (71), sind alle Ständer (71) - oder zumindest die Mehrzahl, d.h. mehr als 50%, insbesondere mehr als 70%, der Ständer (71) - nicht an der Baugrubenwand (21) angeordnet.

**[0102]** Geeignete Ständer (71) sind dem Fachmann bekannt. Sie werden typischerweise mittels geeigneter Baumaschinen in den Untergrund gerammt. Bevorzugte Ständer (71) liegen in Form von Rohren und/oder H-Trägern vor. Die Länge der Ständer (71) richtet sich im Wesentlichen nach der Tiefe der Baugrube (2) nach Abschluss der Aushubarbeiten und nach dem Untergrund. Bevorzugte, nicht-limitierende Ständer (71) umfassen Rohre, H-Träger, d.h. Breitflansch-Träger, insbesondere aus Profilstahl nach EN 10034, DIN 1025-3 (HEA), DIN 1025-2 (HEB) und/oder DIN 1025-4 (HEM), sowie Spundwandprofile, d.h. Spundbohlen. Geeignete Ständer (71) sind im Handel erhältlich und dem Fachmann bekannt. Er kann auch die korrekte Auswahl der Ständer (71) für das unterschiedliche Spriesssysteme (1) treffen.

**[0103]** Umfasst die Fixiervorrichtung (7) eine Aufhängevorrichtung (72), wird mittels der Aufhängevorrichtung (72) das Spriesssystem (1) und somit das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') und/oder der äussere Polygonabschnitt (4) - oder ein Teilbereich derselben - an einem starren und massiven Bereich der Baugrubenwand (21), Longarine (22) und/oder ausserhalb der Baugrube (2),

beispielsweise an einem Felsen oder einer Wand eines Nachbargebäudes, aufgehängt, d.h. fixiert. Diese Fixierung erfolgt - in vertikaler Richtung - oberhalb des zu fixierenden Spriesssystems (1).

**[0104]** Die Aufhängevorrichtung (72) umfasst typischerweise mindestens einen Aufhängeträger (73) welcher die Aufhängevorrichtung (72) mit dem in horizontaler Ebene angeordneten Teil des Spriesssystems (1) verbindet. Ist die Fixierung der Aufhängevorrichtung (72) oberhalb des zu fixierenden Spriesssystems (1) angeordnet, werden die Aufhängeträger (73) auf Zug belastet. Ist die Fixierung der Aufhängeträger (73) auf Seite der Baugrubenwand (21) unterhalb des Spriesssystems (1) angeordnet, werden die Aufhängeträger (73) auf Druck belastet.

**[0105]** Der mindestens eine Aufhängeträger (73) der Aufhängevorrichtung (72) verbindet ein Befestigungselement der Aufhängevorrichtung (72) mit ausgewählten Elementen des Spriesssystems (1), insbesondere Knotenpunkte (32, 32', 42) und/oder Montagetische (11). Somit werden die Polygone oder Polygonsegment (3, 3') und/oder der äussere Polygonabschnitt (4) mit der Baugrubenwand (21), der Longarine (22) und/oder einem starren und massiven Bereich ausserhalb der Baugrube (2) verbunden. Dabei erfolgt die Befestigung der Aufhängeträger (73) bevorzugt mit Drehgelenken (9), wobei auch andere, typischerweise bekannte, Befestigungsarten wie Schweissverbindungen eingesetzt werden können.

**[0106]** Die Aufhängeträger (73) weisen beispielsweise einen Winkel von 30° bis 60°, insbesondere einen Winkel von 40° bis 50°, relativ zur horizontalen Ebene des Spriesssystems (1), auf.

**[0107]** Bevorzugte Aufhängeträger (73) liegen in Form von Rohren und/oder H-Träger vor. Geeignete Rohre und H-Träger sind im Handel erhältlich und dem Fachmann bekannt. Er kann auch die geeignete Auswahl treffen.

**[0108]** Der Einsatz einer Aufhängevorrichtung (72) eignet sich insbesondere für Bereiche des Spriesssystems (1), die sich in der Nähe der Baugrubenwand (21) befinden, beispielsweise bis zu einem Abstand von der Baugrubenwand (21) von etwa 20 m, insbesondere etwa 10 Meter. Sind Knotenpunkte (32, 32', 42) nicht mit der Aufhängevorrichtung (72) verbunden - beispielsweise bei einem Durchmesser der Baugrube von grösser als 50 Meter, insbesondere grösser als 30 Meter - werden die Knotenpunkte (32, 32', 42) bevorzugt mittels Ständer (71) stabilisiert.

#### Das Verfahren

**[0109]** Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemässen und erfindungsgemäss verwendeten Spriesssystems (1) umfassend mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11) umfasst folgende Schritte:

a) das Ende oder ein Seitenbereich von mindestens einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und mindestens ein weiteres Stahlelement und/oder das Ende von mindestens einem weiteren Stahlelement auf den Montagetisch (11) stellen,  
b) und, wenn

- das weitere Stahlelement ein Stahldruckelement (6) und somit ein Knotenpunkt (32) darstellt, das Polygonseitenelement (31) und das Stahldruckelement (6) miteinander verbunden werden, insbesondere mittels Schweißen und/oder Schrauben sowie gegebenenfalls unter Verwendung eines Passstücks (61) um den Winkel korrekt einzustellen, oder
- das weitere Stahlelement kein Stahldruckelement (6) darstellt, zwischen dem Polygonseitenelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement ein Stahldruckelement (6) erstellt wird indem mindestens ein Passstück (61) und/oder ein Stahldruckverteilerelement (62) zwischen das Polygonseitenelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement angeordnet wird, insbesondere mittels Schweißen und/oder Schrauben, und so ein Stahldruckelement (6) erhalten wird. Das so erhaltene Stahldruckelement (6) kann ein Knotenpunkt (32, 32', 42), ein Keil (10) oder ein Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder eines Druckverteilerelements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteilerelements (5), verbinden.

**[0110]** Dabei erfolgt die Herstellung des mindestens einen Stahldruckelements (6) bevorzugt auf eine der beiden beschriebenen Arten, unabhängig ob das Stahldruckelement (6) ein Knotenpunkt (32, 32', 42), ein Keil (10) oder einen Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder eines Druckverteilerelements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteilerelements (5), verbindet. Falls das Stahldruckelement (6) nicht auf einem Montagetisch (11) erstellt werden kann, welcher an der Fixiervorrichtung (7), beispielsweise an einem Ständer (71), angebracht ist, kann auch ein Montagetisch an den entsprechenden Seitenbereich des Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder der Strebe angeordnet, insbesondere angeschweisst, werden.

**[0111]** Die Herstellung des Stahldruckelements (6) gemäss vorliegender Erfindung ist für den Fachmann einfach und effizient. So können auf eine einfache Art und Weise die individuellen Winkel und Abstände korrekt eingestellt werden.

**[0112]** In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens zur Herstellung des Spriesssystems (1) stellt die Baugrube (2) des Spriesssystems (1) eine Baugrube (2) in festem Boden dar, wo-

bei zudem

- mindestens eine Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) erstellt und bevorzugt die Baugrube (2) mindestens teilweise ausgehoben wird,
- die Fixiervorrichtung (7) umfassend Ständer (71) und/oder die Aufhängevorrichtung (72) angeordnet wird,
- Montagetische (11) an der Fixiervorrichtung (7) befestigt werden,
- Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) so auf Montagetischen (11) angeordnet werden, dass die Enden der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und die Enden der Druckverteilerelemente (5) je zwei Montagetische (11) miteinander oder ein Montagetisch (11) mit der Baugrubenwand (21) verbinden,
- die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) mittels Knotenpunkte (32, 32', 42) miteinander verbinden, wobei die Knotenpunkte (32, 32', 42) als Stahldruckelement (6) ausgebildet sind oder ausgebildet werden, und
- die Baugrube (2) fertig ausgehoben wird, wobei gegebenenfalls ein oder mehrere tiefergelegene Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') und gegebenenfalls ein oder mehrere äussere Polygonabschnitte (4) erstellt werden.

**[0113]** In einem ersten Schritt dieser Ausführungsform wird mit der Baugrubenwand (21) ein seitlicher Abschluss der Baugrube (2) und ein erster, planer Baugrubenaushub erstellt. Der Baugrubenabschluss wird in bekannter Art und Weise erstellt, beispielsweise mittels Rammen von Spundwandprofilen in das Erdreich, wodurch die Baugrubenwand (21) entsteht. Dies verhindert das Einstürzen von seitlichem Erdreich oder Gestein in die Baugrube. Der Bereich innerhalb der erstellten Baugrubenwand (21) wird auf bekannte Art und Weise bis zu einem ersten, planen Baugrubenniveau abgetragen. Letzteres entspricht der Baugrubentiefe, wo das - gegebenenfalls oberste - Spriesssystem (1) erstellt wird. Der Fachmann kann das optimale Niveau berechnen.

**[0114]** In einem optionalen weiteren Schritt werden Longarinen (22) in horizontaler Ausrichtung an der Baugrubenwand (21) auf Höhe des zu erstellenden Spriesssystems (1) befestigt. Gegebenenfalls wird auch zumindest ein Teil des Baugruben Aushubs entfernt, wobei der Aushub in fester Form wie Erdreich und/oder Gestein, oder in flüssiger Form wie Wasser vorliegen kann,

**[0115]** In einem nächsten Schritt wird die Fixiervorrichtung (7) umfassend die Ständer (71) und/oder die Aufhängevorrichtung (72) angeordnet, wobei bevorzugt die Ständer (71) an ausgewählten, vordefinierten Orten in den Untergrund gerammt werden, damit sie waagrecht miteinander verbunden werden können. Dem Fachmann ist bekannt, wie er das Niveau korrekt einstellen kann und welche Toleranzen erlaubt sind. Alternativ - oder zusätzlich - wird die Aufhängevorrichtung (72) an ausge-

wählten Orten an der Baugrubenwand (21) und/oder ausserhalb der Baugrube (2) befestigt.

**[0116]** Anschliessend werden Montagetische (11) an der Fixiervorrichtung, d.h. typischerweise auf und/oder an den Ständern (71) und/oder an der Aufhängevorrichtung (72), befestigt. Die Montagetische (11) bestehen in der Regel aus einer Stahlplatte, beispielsweise mit einer Dicke von 30 mm. Die Grösse, d.h. die Oberfläche, des Montagetischs (11) wird in aller Regel so bemessen, dass der sowohl der Knotenpunkt (32, 32', 42) wie auch die Enden der am Knotenpunkt (32, 32', 42) zu befestigenden Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) wie Streben auf dem Montagetisch (11) platziert werden können, um anschliessend die Verbindungen zu erstellen und/oder um ein Stahldruckelement (6) zu erstellen. Somit weist der Montagetisch (11) in aller Regel grössere Dimensionen auf als der darauf liegende Knotenpunkt (32, 32', 42).

**[0117]** In einem weiteren Schritt werden die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) so auf Montagetischen (11) angeordnet werden, dass die Enden der Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und die Enden der Druckverteilerelemente (5) je zwei Montagetische (11) miteinander oder ein Montagetisch (11) mit der Baugrubenwand (21) verbinden.

**[0118]** In einem nächsten Schritt werden die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) mittels Knotenpunkte (32, 32', 42) miteinander verbunden, wobei bevorzugt mindestens ein Knotenpunkt (32, 32', 42) als Stahldruckelement (6) ausgebildet wird. Sind die Knotenpunkten (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3, insbesondere mindestens 4 Ecken, kann bei Bedarf mittels eines Keiles (10) ein offener Winkel zwischen den Polygonseitenelemente (31, 31', 41) resp. Druckverteilerelemente (5), beispielsweise in Form von Streben, mit einem Stahldruckelement (6) geschlossen werden.

**[0119]** Anschliessend wird die Baugrube (2) fertig ausgehoben, wobei gegebenenfalls ein oder mehrere tiefergelegene Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') und gegebenenfalls ein oder mehrere äussere Polygonabschnitte (4) erstellt werden, indem u.a. Montagetische (11) befestigt werden, Polygonseitenelemente (31, 31', 41) und Druckverteilerelemente (5) auf den Montagetischen (5) angeordnet und anschliessend mit Knotenpunkten verbunden werden.

**[0120]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Spriesssystems (1) stellt die Baugrube (2) des Spriesssystems (1) eine Baugrube (2) in oder an Gewässern dar, wobei zur Herstellung des Spriesssystems (1) zudem

- mindestens einen Ständer (71) in den Untergrund gerammt wird,
- anschliessend an dem mindestens einen Ständer (71) bevorzugt eine seitliche Halterung zur Aufnahme eines Montagetischs (11) fixiert wird,
- auf die am Ständer (71) angebrachte seitliche Hal-

terung ein Montagetisch (11) befestigt wird, wobei bei einer Vielzahl an Montagetischen (11) die Montagetische (11) auf gleichem horizontalem Niveau angebracht werden. Dabei wird bevorzugt der Montagetisch (11) oberhalb der Gewässeroberfläche erstellt.

- je ein Ende von zwei Polygonseitenelementen (31), gegebenenfalls mit Druckverteilplatte (12), sowie einen Knotenpunkt (32) in Form eines Stahldruckelements (6) auf den Montagetisch (11) gestellt wird, oder je ein Ende von zwei Polygonseitenelementen (31), gegebenenfalls mit Druckverteilplatte (12), auf den Montagetisch (11) stellen und zwischen den Polygonseitenelementen (31) mittels einem Stahldruckverteilerelement (62) einen Knotenpunkt (32) in Form eines Stahldruckelements (6) erstellen,
- die Polygonseitenelemente (31) sowie das Stahldruckelement (6) oder das Stahldruckverteilerelement (62) miteinander, insbesondere mittels Schweiessen und/oder Schrauben, verbinden, mindestens zwei Longarinen (22) an mindestens einem Ständer (71) und an je einem weiteren Fixierelement befestigt werden, wobei das Fixierelement ein Ständer (71) oder ein Widerlager ausserhalb des Gewässers darstellt. Dabei werden die Longarinen (22) insbesondere bevorzugt auf gleicher Höhe angeordnet wie die Polygonseitenelemente (31). Wenn mehrere Longarinen (22) übereinander angeordnet werden, werden bei diesem Verfahrensschritt bevorzugt alle Longarinen (22) angebracht, bevor die Baugrubenwand (21) erstellt wird.
- die Baugrubenwand (21) erstellt wird, insbesondere in Form einer Spundwand, wobei die Baugrubenwand (21) an die Seite der Longarinen (22) angeordnet wird, die den Polygonseitenelementen (31) gegenüberliegt,
- das Wasser in der Baugrube (2), zumindest bis zur nächst unteren Longarine (22), abgepumpt wird.

**[0121]** Weist das Spriesssystem (1) - wenn in oder an einem Gewässer angeordnet - mindestens 2 übereinander liegende Longarinen (22) auf, wird die oberste Longarine (22) - oder bei einer Vielzahl an Ständern (71) die oberste Reihe Longarinen (22) - über der Wasseroberfläche angeordnet. Nach dem Erstellen der Baugrubenwand (21) wird anschliessend in der Baugrube (2), d.h. in dem Bereich, welcher trockengelegt werden soll, Wasser bis unterhalb der darunter liegenden Longarine oder Longarinenreihe (22) abgepumpt. Anschliessend können die oben beschriebenen Schritte umfassend

- i) das Erstellen einer seitlichen Halterung zur Aufnahme eines Montagetischs (11),
- ii) Befestigen des Montagetischs (11),
- iii) Stellen von Polygonseitenelemente (31) und gegebenenfalls eines Knotenpunkts (32) auf den Montagetisch (11), sowie
- iv) Erstellen des Stahldruckelements (6) auf dem

Montagetisch (11), sofern der Knotenpunkt (32) oder ein Keil (10) als Stahldruckelement (6) eingesetzt wird,

wiederholt werden, bis die ganze Baugrube (2) trockengelegt ist. Dabei werden die Longarinen (22) typischerweise in einem Höhenabstand von etwa 2 bis 5 Metern untereinander befestigt.

**[0122]** Wenn das Spriesssystem (1) in oder an Gewässern erstellt wird, wird das Spriesssystem (1) vielfach in Form eines Polygonsegments (3) oder mehrerer aneinander und/oder übereinander gereihter Polygonsegmente (3, 3') angeordnet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die zu erstellende Baugrube (2) ein Teil eines Gewässers umfasst und an die Umgebung, d.h. fester Boden wie Fels und/oder Erdreich, angrenzt. Wird das Spriesssystem (1) innerhalb eines Gewässers angeordnet, beispielsweise um Brückenpfeiler zu erstellen oder zu sanieren, kann jedoch auch ein Spriesssystem (1) in Form eines oder mehrerer, in sich geschlossener, Polygone (3, 3') vorliegen.

**[0123]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Spriesssystems (1) wird das Polygon oder Polygonsegment (3, 3') und/oder gegebenenfalls das äussere Polygonsegment (4) gespannt und bleibt mittels eingefügtem Spannelement (8), insbesondere mittels Passstücke (81), gespannt, wobei bevorzugt

- mittels hydraulischer Presse ein Knotenpunkt (32, 32', 42) und ein Polygonseitenelement (31, 31', 41), beispielsweise bis zu 5 Tonnen oder sogar bis zu 100 Tonnen, auseinander gepresst werden, wodurch eine Pressnische mit Abstand X erhalten wird,
- mindestens zwei Passstücke (81) bereitgestellt werden, wobei die Passstücke (81) Abstandhalter in Form von Stahlplatten mit der Länge X oder Metallkeile sind, wobei die Metallkeile in der Pressnische gegeneinander verkeilt werden können,
- die Passstücke (81) in die Pressnische eingefügt werden, wobei die Passstücke (81) bevorzugt mit den angrenzenden Stahlelementen, insbesondere den Druckverteilelementen (12) des Knotenpunkts (32, 32', 42) und dem Polygonseitenelement (31, 31', 41) und/oder des Druckverteilelements (5) in Form einer Strebe, verschweisst werden, sowie
- vor oder nach dem Verschweissen der Passstücke (81) der Pressdruck reduziert und die Presse ausgebaut wird.

**[0124]** Eine nicht-limitierende Ausführungsform eines geeigneten Spannelements (8) mit Passstücken (81) ist in Fig. 7 dargestellt.

**[0125]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Spriesssystems (1) wird dem Polygon oder Polygonsegment (3) ein benachbartes Polygon oder Polygonsegment (3') mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (31') aus Stahl und

mindestens einen Knotenpunkt (32') und/oder einen äusseren Polygonabschnitt (4) mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (41) aus Stahl und mindestens einen Knotenpunkt (42) hinzugefügt um die Baugrube (2) optimal auszusteifen.

#### Die Verwendung

**[0126]** Das erfindungsgemässe und erfindungsgemäss erhaltene Spriesssystem (1) wird bevorzugt für die Spriessung von Baugruben (2) verwendet, wobei die Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) eine provisorische Abgrenzung zum Erdreich und/oder zu einem Gewässer darstellt und/oder um mit dem Spriesssystem (1) eine minimale Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2), insbesondere eine minimale Behinderung bei Arbeiten des Baugewerbes und Baunebengewerbes in der Baugrube (2), zu erhalten. Dabei kann der Aushubbereich einer Baugrube (2) festes Gelände, d.h. festen Boden wie Erde und/oder Gestein, und/oder eine Abgrenzung in oder zu Gewässern, bei welchen Wasser als Aushubmaterial von der Baugrube abgepumpt wird, darstellen.

**[0127]** Es werden folgende Bezugszeichen verwendet:

1	Spriesssystem (1)
2	Baugrube (2)
21	Baugrubenwand (21)
22	Longarine (22), an der Baugrubenwand (21) befestigt und bevorzugt horizontal angeordnet
3	konvexes Polygon oder Polygonsegment (3)
31	Polygonseitenelementen (31)
32	Knotenpunkt (32)
3'	zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbartes Polygon oder Polygonsegment (3')
31'	Polygonseitenelement (31') des Polygons (3')
32'	Knotenpunkt (32') des Polygons (3')
4	Äusserer Polygonabschnitt (4)
41	Polygonseitenelementen (41) des Polygonabschnitts (4)
42	Knotenpunkt (42) des Polygonabschnitts (4)
5	Seitliches Druckverteilelement (5)
6	Stahldruckelement (6)
61	Passstück (61)
62	Stahldruckverteilelement (62)
7	Fixiervorrichtung (7)
71	Ständer (71)
72	Aufhängevorrichtung (72)
73	Aufhängeträger (73) ex (71)
8	Spannelement (8)
81	Passstück (81)
9	Drehgelenk (9)
10	Keil (10)
11	Montagetisch (11)
12	Druckverteileplatte (12)

**[0128]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung

anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert und nicht-limitierende, bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Spriesssystems (1), des erfindungsgemäss hergestellten und erfindungsgemäss verwendeten Spriesssystems (1) gezeigt. Diese sind nicht einschränkend auszulegen und werden als Bestandteil der Beschreibung verstanden:

Fig. 1 zeigt beispielhaft das erfindungsgemässe Spriesssystem (1), das in einer Baugrube (2) im Erdreich angeordnet ist. Die Baugrubenwand (21) - beispielsweise eine Spundwand - ist beispielhaft mit einer Longarine (22) versehen, an welcher das konvexe Polygon oder Polygonsegment (3) und zwei seitlich angeordnete, äussere Polygonabschnitte (4) des Spriesssystems (1) befestigt sind. Dadurch wird der Druck, welcher das Spriesssystem (1) auf die Longarine (22) ausübt, auf einen grösseren Bereich der Baugrubenwand (21) verteilt. Die beiden äusseren Polygonabschnitte (4), welche ausserhalb des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) auf der linken und rechten Seite angeordnet sind, helfen die in dieser Darstellung längliche Baugrube (2) seitlich zusätzlich abzustützen. Das Polygon oder Polygonsegment (3) und die Polygonabschnitte (4) umfassen eine Vielzahl an Polygonseitenelementen (31, 41) und Knotenpunkten (32, 42), wobei die Knotenpunkte (32) - als Stahldruckelemente (6) ausgebildet - zwei Polygonseitenelemente (31) miteinander verbinden und dadurch die Ecken des Polygons oder Polygonsegments (3) bilden. Die Knotenpunkte (32, 42) sind auf oder an Ständern (71) auf gleichem Niveau befestigt. An den Knotenpunkten (32, 42) ist jeweils mindestens ein Druckverteilerelement (5) in Form einer Strebe angebracht, wobei die Strebe mit der Baugrubenwand (21), mit der Longarine (22), mit einem Knotenpunkt (42) eines Polygonabschnitts (4), oder einem anderen Druckverteilerelement (5), insbesondere einer Strebe, verbunden ist. Dabei dienen die Druckverteilerelemente (5) zum Weiterleiten und Verteilen des Drucks, welchem das Polygon oder Polygonsegment (3) ausgesetzt ist. Zudem ist beispielhaft eine Aufhängevorrichtung (72) mit einem Aufhänge-träger (73) dargestellt, wobei oft eine Vielzahl von Aufhänge-trägern (73) verwendet wird. In der Baugrube (2) sind beispielhaft ein Bagger und ein kleiner Muldenkipper dargestellt um die Grössenordnung eines beispielhaften Spriesssystems (1) in der Baugrube (2) und der dadurch gebildeten Öffnung anzuzeigen.

Fig. 2

zeigt beispielhaft einen Plan einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Spriesssystems (1), das in einer Baugrube (2) im Erdreich mit Baugrubenwand (21) mit Longarine (22) angeordnet ist. Das Spriesssystem (1) umfasst in dieser Darstellung zwei seitliche, symmetrisch angeordnete konvexe Polygone oder Polygonsegmente (3), welche sich links und rechts eines in der Mitte angeordneten weiteren, benachbarten Polygons (3') befinden. Die Ecken der Polygone werden durch Knotenpunkte (32, 32') gebildet, wobei die Knotenpunkte (32, 32') - als Stahldruckelemente (6) ausgebildet - zwei Polygonseitenelemente (31, 31') miteinander verbinden. Die Knotenpunkte (32, 32') sind auf oder an Ständer (71) angeordnet und sind mittels einer Vielzahl von Druckverteilerelementen (5) wie Streben mit einer Baugrubenwand (21), einer Longarine (22), mit einem Knotenpunkt (32') einem anderen, benachbarten Polygon (3'), einem Knotenpunkt (42) eines Polygonabschnitts (4), oder einer anderen Druckverteilerelement (5) verbunden. Durch dieses, erfindungsgemässe Spriesssystem (1) weist die Baugrube (2) nicht nur eine optimale Spriessung und somit optimale Aussteifung aus, sondern erlaubt durch die grossen Öffnungen im Inneren der Polygone oder Polygonsegmente (3, 3') einen problemlosen Transport auch von grossen Lasten in die Baugrube (2) und aus dieser wieder heraus. Auch werden die Bauarbeiten in der Baugrube (2) im Vergleich zu herkömmlichen Spriessungen durch wesentlich weniger Ständer oder andere Elemente behindert.

Fig. 3

zeigt beispielhaft das erfindungsgemässe und erfindungsgemäss hergestellte Spriesssystem (1) in Form von verschiedenen parallel übereinander angeordneten Polygonsegmente (3) zur Abgrenzung der Baugrube (2) an einem Gewässer, beispielsweise eines Sees. Die Enden der Polygonsegmente (3) sind in dieser Darstellung an Widerlagern aus Beton am Ufer in festem Untergrund befestigt. Die Polygonsegmente (3) weisen je eine Vielzahl an Polygonseitenelementen (31) auf, welche im Bereich der Streben (71) mittels eines Knotenpunkts (32) in Form eines Stahldruckelementes (6) miteinander verbunden sind. Parallel zu den Polygonseiten-elementen (31) sind zwischen den einzelnen Streben (71) Longarinen (22) angeordnet, welche im Bereich der Knotenpunkte (32) als Druckverteilerelemente (5) dienen. Als Baugrubenwand (21) dient eine Vielzahl an

Spundelemente, welche an die Longarinen (22) angrenzen.

Fig. 4

zeigt beispielhaft verschiedene Ausführungsformen des Stahldruckelements (6) in Form eines Knotenpunkts (32, 32', 42), eines Keils (10) sowie in Form eines weiteren Verbindungselements. Das weitere Verbindungselement verbindet einen Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31, 31', 41) oder eines Druckverteillements (5) in Form einer Strebe (71) mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteillements (5) und somit typischerweise dem Ende einer Strebe. Die Stahldruckelemente (6) sind nur schemenhaft durch deren Umrisse dargestellt. Die Polygonseitenelemente (31, 31', 41) sind entweder mit einem Knotenpunkt (32, 32', 42) miteinander verbunden oder mit einem Drehgelenk (9) an einer Longarine (22) befestigt, wobei die Longarine (22) wiederum an der Baugrubenwand (21) - hier in Form einer Spundwand - angebracht ist. An den Knotenpunkten (32, 32', 42) sind zudem Druckverteillemente (5) in Form von Streben angeordnet. Eine Strebe (5) ist beispielhaft ebenfalls über ein Drehgelenk (9) mit der Longarine (22) verbunden.

Fig. 5

zeigt beispielhaft einen Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahldruckelements (6) mit 5 Ecken. Im Inneren des Stahldruckelements (6) befinden sich Verstärkungselemente in Form von Passstücken (61), die von einem zentralen Stahldruckverteillement (62) als Mittelteil sternförmig zu den Seiten des Stahldruckelements (6) führen. Dadurch weist der dargestellte Knotenpunkt (32, 32', 42) im inneren Teil Hohlstellen auf, was zu geringerem Materialbedarf führt und sich auch positiv im Transport solcher Knotenpunkte (32, 32', 42) auswirkt. An zwei sich im Wesentlichen gegenüberliegenden Seiten des vieleckigen Stahldruckelements (6) sind Polygonseitenelemente (31, 31', 41) befestigt, wobei die Befestigung in der Regel mittels Verschweißen erfolgt. Dabei ist beispielhaft zwischen dem Knotenpunkt (32, 32', 42) und einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) ein Keil (10) - schraffiert gezeichnet - angeordnet, um den Winkel zwischen den beiden Polygonseitenelementen (31, 31', 41) optimal einzustellen. Der Keil (10) kann beispielsweise ein - typischerweise vorgefertigter - massiver Metallkeil oder ein - typischerweise vor Ort gefertigter - Stahlkeil, d.h. ein Stahldruck-

lement (6), sein.

An einer weiteren Seite des Stahldruckelements (6) ist ein Druckverteillement (5) in Form einer Strebe und an einer anderen Seite zwei Drehgelenke (9) angeordnet. Der dargestellte Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines vieleckigen Stahldruckelements (6) und die daran befestigten Elemente sind auf einem Montagetisch (11) angeordnet, welcher beispielhaft rund dargestellt ist.

Fig. 6

zeigt beispielhaft einen Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Stahldruckelements (6). An den zwei sich im Wesentlichen gegenüberliegenden größeren Seiten des Stahldruckelements (6) sind Polygonseitenelemente (31, 31', 41) befestigt, an deren Enden rechtwinklig Druckverteilplatten (12) angeordnet sind. An der Aussenseite des Knotenpunkts (32, 32', 42) ist ein Druckverteillement (5) in Form einer Strebe - typischerweise lediglich anhand der darauf wirkenden Kräfte - befestigt, wobei am Ende der Strebe ebenfalls rechtwinklig eine Druckverteilplatte (12) angeordnet ist. Der dargestellte Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Stahldruckelements (6) umfassend das Stahldruckverteillement (62) mit den Passstücken (61), welche das Stahldruckverteillement (62) mit den Druckverteilplatten (12) verbinden. Analog Fig. 5 sind die einzelnen Elemente auf einem Montagetisch (11) angeordnet, welcher beispielhaft quadratisch dargestellt ist. Unterhalb des Montagetisches (11) ist ein Ständer (71) angedeutet, welcher die vertikalen Kräfte, u.a. des Stahldruckelements (6), aufnimmt.

Fig. 7

zeigt analog Fig. 6 beispielhaft einen Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Stahldruckelements (6) mit zwei Polygonseitenelementen (31, 31', 41) und einem Druckverteillement (5) in Form einer Strebe, welche auf einem Montagetisch (11) - und dieser wiederum auf einem Ständer (71) - angeordnet ist. Die Passstücke (61) verbinden das Stahldruckverteillement (62) mit den Druckverteilplatten (12).

Zwischen dem Stahldruckelement (6) und einem Polygonseitenelement (31, 31', 41) mit Druckverteilplatte (12) ist ein Spannelement (8) mit zwei seitlichen Passstücken (81) dargestellt. Dazwischen ist ein Presselement gezeigt, mit welchem beispielhaft das Polygonseitenelement (31, 31', 41) und der Knotenpunkt (32, 32', 42) auseinander gepresst werden, um die Passstücke (81) einzusetzen. Das Presselement kann nach dem Ein-

setzen der Passstücke (81) wieder entfernt werden. Das Presselement und die Passstücke (81) grenzen vorteilhafterweise an eine Metallplatte, welche bei der Herstellung des Stahldruckelements (6) eingesetzt werden kann und somit Teil des Stahldruckelements (6) ist.

Fig. 8 zeigt beispielhaft eine weitere Ausführungsform eines Knotenpunkts (32, 32', 42) als Stahldruckelement (6) in Form eines Rohrs oder Zylinders, und somit als Stahldruckverteilerelement (62). Dabei wird der Montagetisch (11) entweder mit einem Loch ausgestattet und von oben über den Ständer (71) geschoben und fixiert. Alternativ kann der Montagetisch (11) zwei- oder mehrteilig sein und von der Seite um den Ständer (71) zusammengebaut und fixiert, insbesondere angeschweisst, werden. Die an den Knotenpunkt (32, 32', 42) angrenzenden Polygonseitelemente (31, 31', 41) sowie Druckverteilerelemente (5) in Form von Streben weisen beispielhaft an deren Enden eine Druckverteilplatte (12) auf. Bei Bedarf können um das Rohr oder Zylinder die Druckverteilplatten (12) begrenzt und gegebenenfalls mittels Passstücken (61) aus Stahl miteinander verbunden werden, um die Stabilität des Knotenpunktes mit den daran angrenzenden Elementen (31, 31', 41, 5) zu erhöhen.

Fig. 9 zeigt beispielhaft eine seitliche Ansicht eines erfindungsgemässen Spriesssystems (1) im Bereich der vertikal angeordneten Baugrubenwand (21). Parallel dazu - freistehend innerhalb der Baugrube (2) - befindet sich ein Ständer (71), an welchem Montagetische (11) in regelmässigen Abständen befestigt sind. Darauf befinden sich Knotenpunkte (32, 32', 42), welche je zwei Polygonseitelemente (31, 31', 41) verbinden. Die angrenzenden Druckverteilerelemente (5) in Form von Streben sind nicht dargestellt. Die Polygonseitelemente (31, 31', 41) führen von den Knotenpunkten (32, 32', 42) in Richtung der Longarinen (22), welche auf gleicher Höhe wie die Knotenpunkte (32, 32', 42) an der Baugrubenwand (21) befestigt sind. Dabei verbinden weitere Knotenpunkte (32, 32', 42) die Polygonseitelemente (31, 31', 41) mit den Longarinen (22). Durch diese Anordnung können auch sehr tiefe Baugruben mittels dem Spriesssystem (1) gesichert werden.

Fig. 10a zeigt beispielhaft von oben ein Stahldruckelement (6) in Form eines Knotenpunkts (32,

32', 42) eines Polygons oder Polygonsegments (3, 3') des Spriesssystems (1) zur Absicherung der Baugrube (2) in oder an einem Gewässer. Der Knotenpunkt (32, 32', 42) in Form eines Stahldruckelements (6) ist schemenhaft angezeigt und verbindet zwei Polygonseitelemente (31, 31', 41) miteinander. Zudem grenzt der Knotenpunkt (32, 32', 42) an die Longarinen (22), welche parallel zu den Polygonseitelementen (31, 31', 41) am Ständer (71) befestigt sind. Dabei bilden die Enden der Longarinen (22) auch das Druckverteilerelement (5), um die auf den Knotenpunkt (32, 32', 42) wirkenden Kräfte abzuführen. An den Longarinen (22) ist die Baugrubenwand (21) in Form von Spundelementen angebracht, um zu verhindern, dass das Wasser des Gewässers in die Baugrube (2) fliesst.

Fig. 10b zeigt beispielhaft von der Seite in Form eines Stahldruckelements (6) einen Knotenpunkt (32, 32', 42) eines Polygons oder Polygonsegments (3, 3') des Spriesssystems (1) zur Absicherung der Baugrube (2) in oder an einem Gewässer. Der Knotenpunkt (32, 32', 42) liegt auf einem Montagetisch (11) auf, welcher wiederum auf einer seitlichen Halterung am Ständer (71) angebracht ist. Der Knotenpunkt (32, 32', 42) verbindet die Polygonseitelemente (31, 31', 41) miteinander. Auf der Höhe des Knotenpunkts (32, 32', 42) sind auf beiden Seiten des Ständers (71) Longarinen (22) angebracht, welche wiederum - parallel zu den Polygonseitelementen (31, 31', 41) an der Baugrubenwand (21) angebracht sind.

Fig. 11a und Fig. 11b zeigen beispielhaft eine nicht-limitierende Ausführungsform eines Drehgelenks (9) mit - in dieser Darstellung - zwei Drehteilen, welche mit einem Bolzen verbunden sind. Das dargestellte Drehgelenk (9) eignet sich als Knotenpunkt (32, 32', 42), um zwei Polygonseitelemente (31, 31', 41) miteinander zu verbinden. Bei dieser Ausführungsform wird das Drehgelenk (9) vorteilhafterweise anschliessend versteift, beispielsweise mittels Verschweissen.

Das Drehgelenk (9) eignet sich auch als Verbindungsstück zwischen i) Knotenpunkt (32, 32', 42) und Druckverteilerelement (5), beispielsweise in Form von Streben, ii) Knotenpunkt (32, 32', 42) und Aufhängeträger (73) der Aufhängung (72), iii) Longarine (22) und Druckverteilerelement (5), iv) Longarine (22) und Polygonseitelementen (31, 31', 41), v) Baugrubenwand (21) und Aufhängeträger

(73) der Aufhängung (72), und/oder vi) einem starren und massiven Bereich ausserhalb der Baugrube (2) und Aufhängerträger (73) der Aufhängung, d.h. Aufhängevorrichtung (72).

### Patentansprüche

1. Spriesssystem (1) zur Aussteifung von Baugruben (2) mit minimaler Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2) durch die Aussteifung, wobei das Spriesssystem (1) mindestens eine Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments mit Seiten und Ecken (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spriesssystem (1) mindestens ein Polygonseitenelement (31) aus Stahl, mindestens ein weiteres Stahlelement und mindestens ein Stahldruckelement (6) mit Montagetisch (11) umfasst. 5
2. Spriesssystem (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine weitere Stahlelement ein Polygonseitenelement (31), ein seitliches Druckverteilelement (5), ein Teil einer Baugrubenwand (21) oder einer Longarine (22), und/oder ein Knotenpunkt (32) in Form eines vieleckigen Stahldruckelements (6) mit mindestens 3 Ecken darstellt. 10
3. Spriesssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spriessung in Form eines konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) mindestens einen Knotenpunkt (32), mindestens ein seitliches Druckverteilelement (5), eine Fixier-  
vorrichtung (7) umfassend mindestens einen Ständer (71) und/oder eine Aufhängevorrichtung (72), sowie gegebenenfalls ein Drehgelenk (9) und/oder einen Keil (10) umfasst, wobei der Knotenpunkt (32) und/oder der Keil (10) auch als Stahldruckelement (6) ausgebildet sein kann. 15
4. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polygon oder Polygonsegment (3) mindestens ein Spannelement (8) mit Passstück (81) und somit eine Spannung aufweist, wobei das Spannelement (8) mit Passstück (81) bevorzugt zwischen einem Polygonseitenelement (31) und einem Knotenpunkt (32) angeordnet ist. 20
5. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die Seiten des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) durch Polygonseitenelemente (31) und gegebenenfalls durch mindestens einen Teil einer Baugrubenwand (21) der Baugru-  
be (2) und/oder mindestens einen Teil einer Longarine (22), welche an der Baugrubenwand (21) befestigt ist, gebildet sind, und
  - die Ecken des konvexen Polygons oder Polygonsegments (3) durch Knotenpunkte (32) gebildet sind, wobei die Knotenpunkte (32) in Form eines Stahldruckelements (6), vieleckigen Stahlelements mit mindestens 3, insbesondere mindestens 4 Ecken, und/oder Drehgelenks (9) vorliegen, wobei die Knotenpunkte (32) bevorzugt auf einem Montagetisch (11) angeordnet sind, wobei der Montagetisch (11) an der Fixier-  
vorrichtung (7), insbesondere an einem Ständer (71), befestigt ist. 25
6. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spriesssystem (1) zudem ein zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbartes konvexes Polygon oder Polygonsegment (3') mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (31') aus Stahl und mindestens einem Knotenpunkt (32') und/oder einen äusseren Polygonabschnitt (4) mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (41) aus Stahl und mindestens einen Knotenpunkt (42) umfasst. 30
7. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahldruckelement (6) auf dem Montagetisch (11) angeordnet ist und das Stahldruckelement (6) ein Polygonseitenelement (31) mit mindestens einem weiteren Stahlelement des Polygons oder Polygonsegments (3) verbindet. 35
8. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stahldruckelement (6)
  - i) einen Knotenpunkt (32) darstellt und bevorzugt zwei Polygonseitenelemente (31) und mindestens ein seitliches Druckverteilelement (5) miteinander verbindet,
  - ii) einen Keil (10) darstellt und bevorzugt ein Polygonseitenelement (31) mit einem Knotenpunkt (32) in Form eines vieleckigen Stahldruckelements (6) mit mindestens 3 Ecken verbindet, und/oder
  - iii) einen Seitenbereich eines Polygonseitenelements (31) oder eines Druckverteilelements (5) in Form einer Strebe mit einem weiteren Stahlelement, insbesondere dem Ende eines Druckverteilelements (5), verbindet. 40
9. Spriesssystem (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an das Stahldruckelement (6) angrenzenden Enden des mindestens einen Polygonseitenelements (31) und/oder des mindestens einen seitlichen 45

Druckverteillements (5) eine Druckverteiplate (12) aufweisen, welche bei der Herstellung des Stahldruckelements (6) als Seitenfläche dienen kann.

10. Verfahren zur Herstellung des Spriesssystems (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) das Ende oder ein Seitenbereich von mindestens einem Polygonseitenelement (31) und mindestens ein weiteres Stahlelement und/oder das Ende von mindestens einem weiteren Stahlelement auf den Montagetisch (11) gestellt werden, b) und, wenn

- das weitere Stahlelement ein Stahldruckelement (6) und somit ein Knotenpunkt (32) darstellt, das Polygonseitenelement (31) und das Stahldruckelement (6) miteinander verbunden werden, oder

- das weitere Stahlelement kein Stahldruckelement (6) darstellt, zwischen dem Polygonseitenelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement ein Stahldruckelement (6) erstellt wird indem mindestens ein Passstück (61) und/oder ein Stahldruckverteillement (62) zwischen das Polygonseitenelement (31) und dem mindestens einen weiteren Stahlelement angeordnet wird und so ein Stahldruckelement (6) erhalten wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugrube (2) des Spriesssystems (1) eine Baugrube (2) in festem Boden darstellt und zur Herstellung des Spriesssystems (1) zudem

- mindestens eine Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) erstellt wird und bevorzugt die Baugrube (2) mindestens teilweise ausgehoben wird,

- die Fixiervorrichtung (7) umfassend Ständer (71) und/oder die Aufhängevorrichtung (72) angeordnet wird,

- Montagetische (11) an der Fixiervorrichtung (7) befestigt werden,

- Polygonseitenelemente (31) und Druckverteillements (5) so auf Montagetischen (11) angeordnet werden, dass die Enden der Polygonseitenelemente (31) und die Enden der Druckverteillements (5) je zwei Montagetische (11) miteinander oder ein Montagetisch (11) mit der Baugrubenwand (21) verbinden,

- die Polygonseitenelemente (31) und Druckverteillements (5) mittels Knotenpunkte (32) miteinander verbinden, wobei die Knotenpunkte (32) als Stahldruckelement (6) ausgebildet sind oder ausgebildet werden, und

- die Baugrube (2) fertig ausgehoben wird, wobei gegebenenfalls ein oder mehrere tiefergelegene Polygone oder Polygonsegmente (3) erstellt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugrube (2) des Spriesssystems (1) eine Baugrube (2) in oder an Gewässern darstellt und zur Herstellung des Spriesssystems (1) zudem

- mindestens einen Ständer (71) in den Untergrund rammen,

- anschliessend an dem mindestens einen Ständer (71) bevorzugt eine seitliche Halterung zur Aufnahme eines Montagetischs (11) fixieren,

- auf die am Ständer (71) angebrachte seitliche Halterung ein Montagetisch (11) befestigen, wobei bei einer Vielzahl an Montagetischen (11) die Montagetische (11) auf gleichem horizontalem Niveau angebracht werden,

- je ein Ende von zwei Polygonseitenelementen (31), gegebenenfalls mit Druckverteiplate (12), sowie einen Knotenpunkt (32) in Form eines Stahldruckelements (6) auf den Montagetisch (11) stellen, oder je ein Ende von zwei Polygonseitenelementen (31), gegebenenfalls mit Druckverteiplate (12), auf den Montagetisch (11) stellen und zwischen den Polygonseitenelementen (31) mittels einem Stahldruckverteillement (62) einen Knotenpunkt (32) in Form eines Stahldruckelements (6) erstellen,

- die Polygonseitenelemente (31) sowie das Stahldruckelement (6) oder das Stahldruckverteillement (62) miteinander verbinden,

- mindestens zwei Longarinen (22) an mindestens einem Ständer (71) und an je einem weiteren Fixierelement befestigen, wobei das Fixierelement ein Ständer (71) oder ein Widerlager ausserhalb des Gewässers darstellt,

- die Baugrubenwand (21) erstellen, insbesondere in Form einer Spundwand, wobei die Baugrubenwand (21) an die Seite der Longarinen (22) angeordnet wird, die den Polygonseitenelementen (31) gegenüberliegt,

- Abpumpen des Wasser in der Baugrube (2).

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Polygon oder Polygonsegment (3) gespannt wird und mittels eingefügtem Spannelement (8) gespannt bleibt, wobei bevorzugt

- mittels hydraulischer Presse ein Knotenpunkt (32) und ein Polygonseitenelement (31) auseinander gepresst werden, wodurch eine Pressnische mit Abstand X erhalten wird,

- mindestens zwei Passstücke (81) bereitge-

- stellt werden, wobei die Passstücke (81) Abstandhalter in Form von Stahlplatten mit der Länge X oder Metallkeile sind, wobei die Metallkeile in der Pressnische gegeneinander verkeilt werden können, 5
- die Passstücke (81) in die Pressnische eingefügt werden, wobei die Passstücke (81) bevorzugt mit den angrenzenden Stahlelementen, verschweisst werden, sowie
  - die Passstücke (81) in die Pressnische eingefügt und mit den angrenzenden Stahlelementen verschweisst werden, sowie 10
  - vor oder nach dem Verschweissen der Passstücke (81) der Pressdruck reduziert und die Presse ausgebaut wird. 15
14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Spriesssystem (1) ein zum Polygon oder Polygonsegment (3) benachbartes Polygon oder Polygonsegment (3') mit mindestens zwei Polygonseitenelemente (31') aus Stahl und mindestens einen Knotenpunkt (32') und/oder einen äusseren Polygonabschnitt (4) mit mindestens zwei Polygonseitenelementen (41) aus Stahl und mindestens einen Knotenpunkt (42) hinzugefügt wird um die Baugrube (2) optimal auszusteifen. 20
- 25
15. Verwendung des Spriesssystems (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9 und erhalten nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13 für die Spriessung von Baugruben (2), wobei die Baugrubenwand (21) der Baugrube (2) eine provisorische Abgrenzung zum Erdreich und/oder zu einem Gewässer darstellt, und/oder um mit dem Spriesssystem (1) eine minimale Behinderung im Aushubbereich der Baugrube (2), insbesondere eine minimale Behinderung bei Arbeiten des Baugewerbes und Baunebengewerbes in der Baugrube (2), zu erhalten. 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

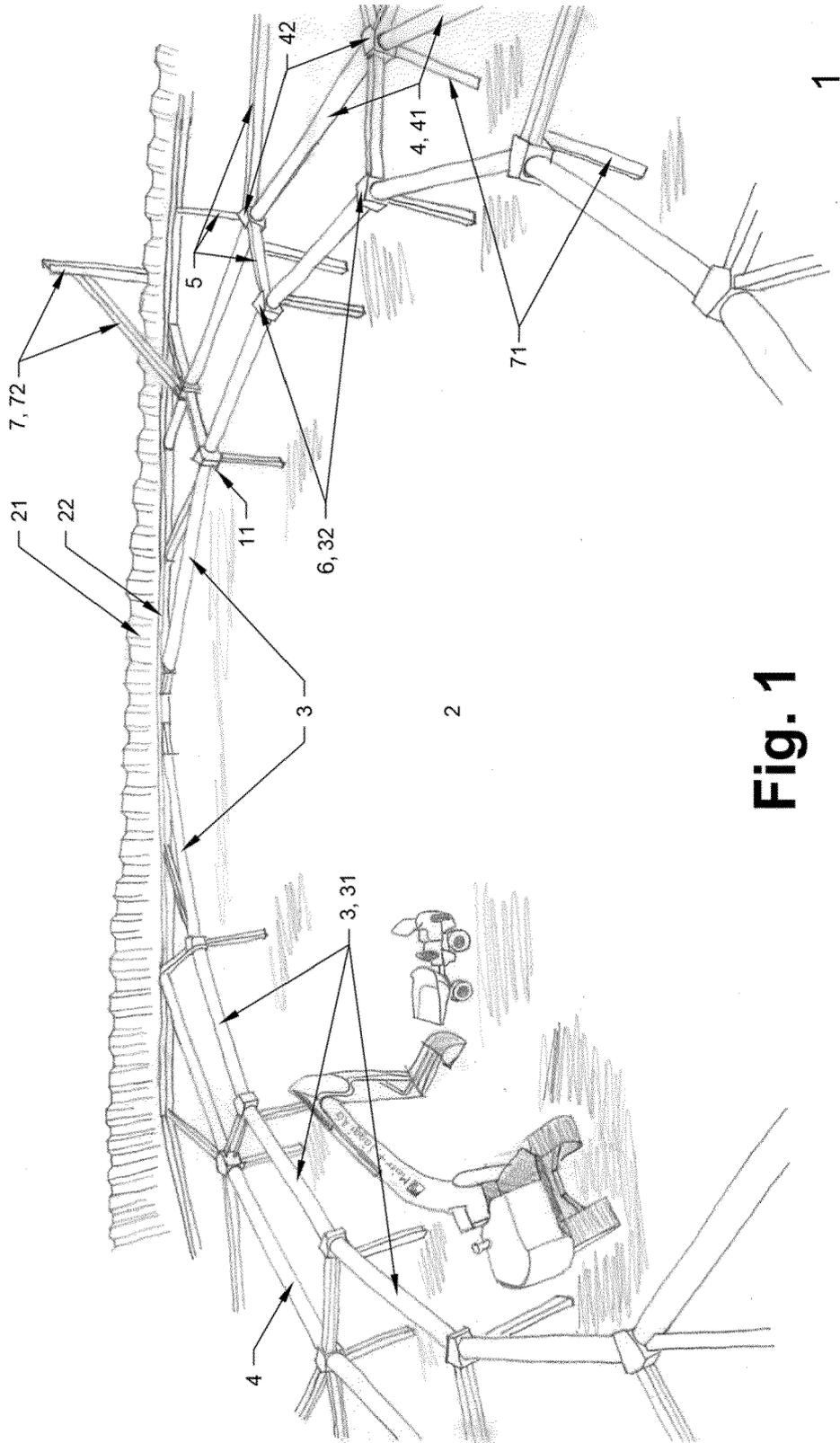


Fig. 1

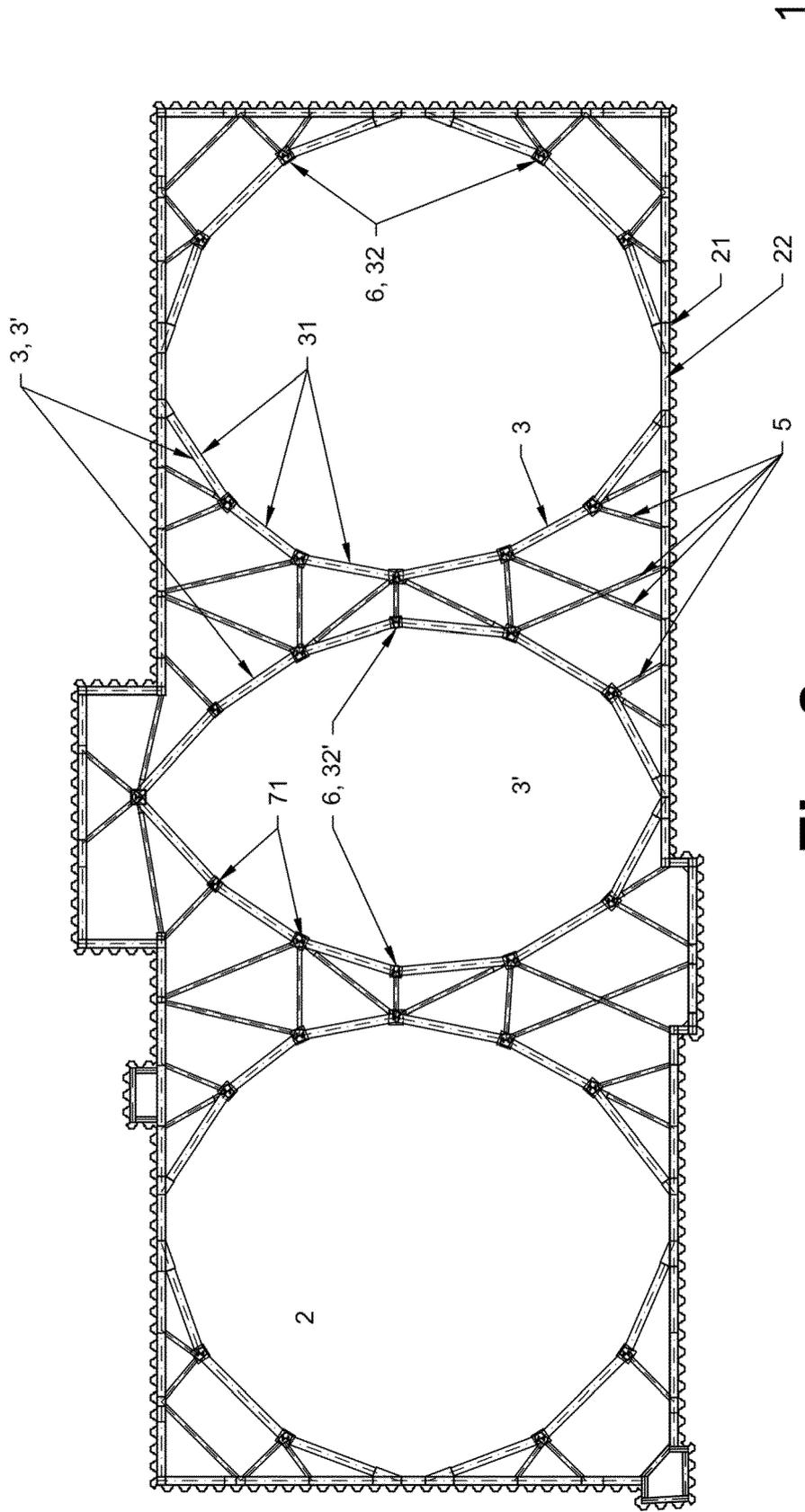


Fig. 2

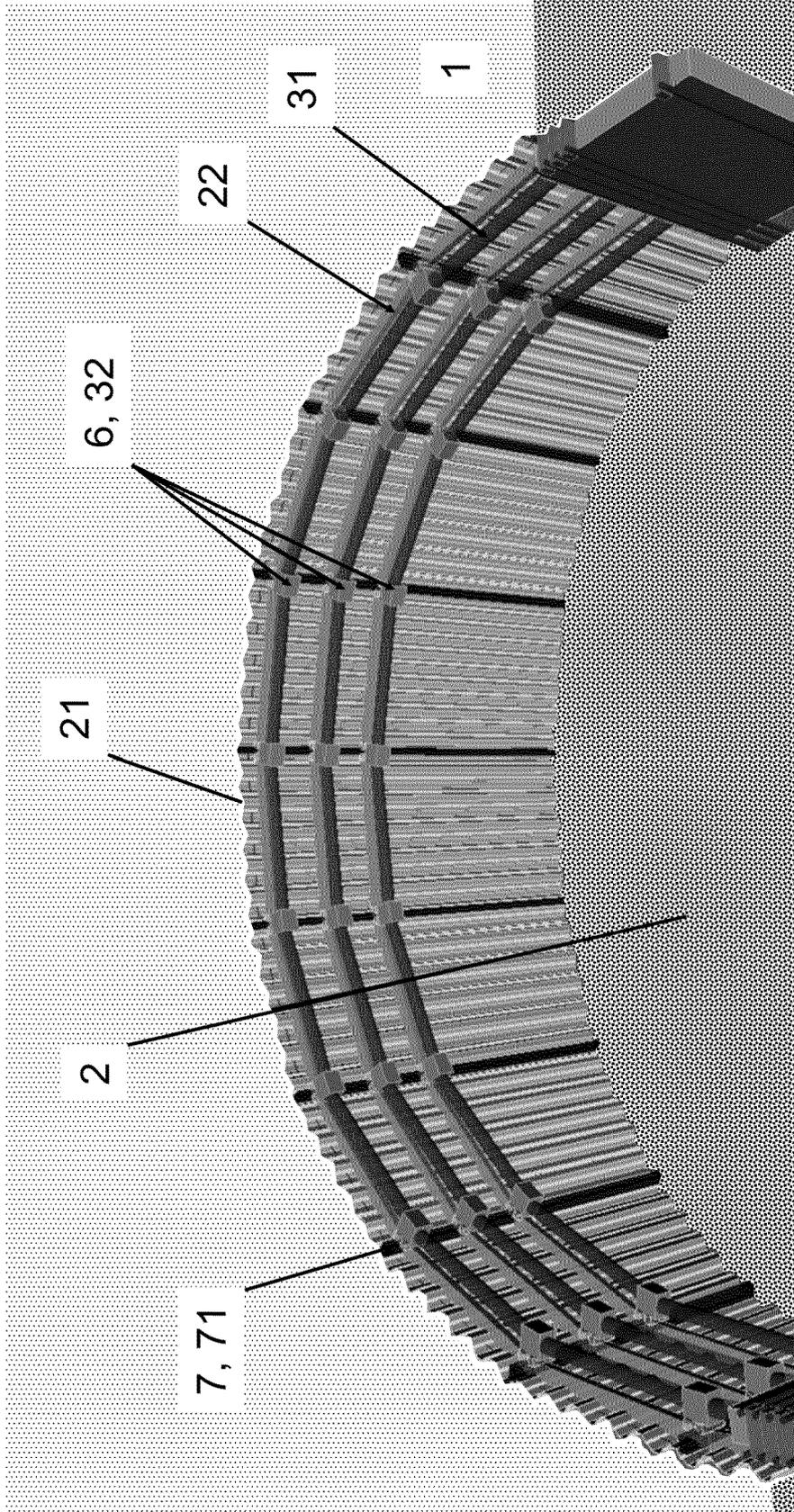


Fig. 3

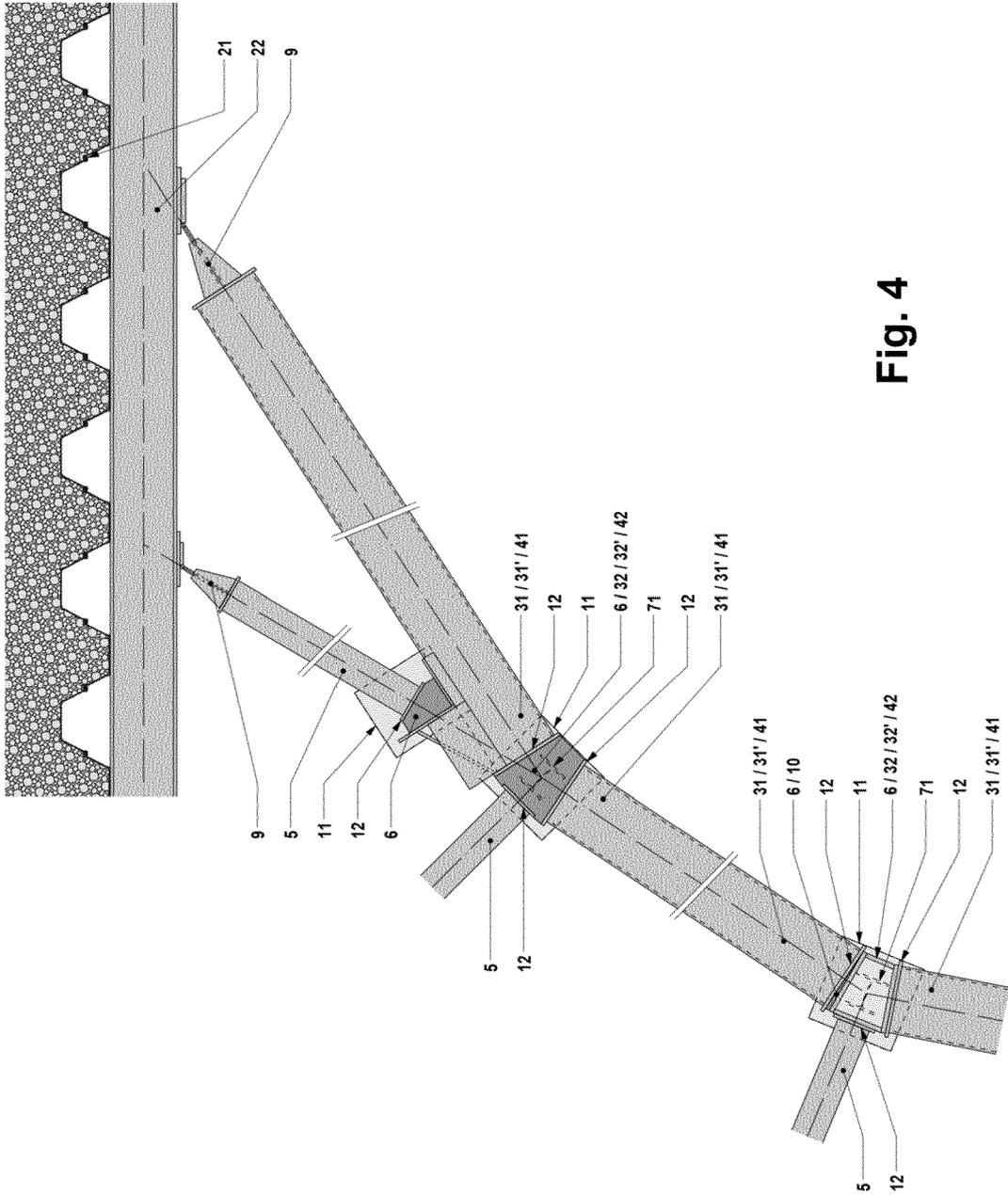


Fig. 4

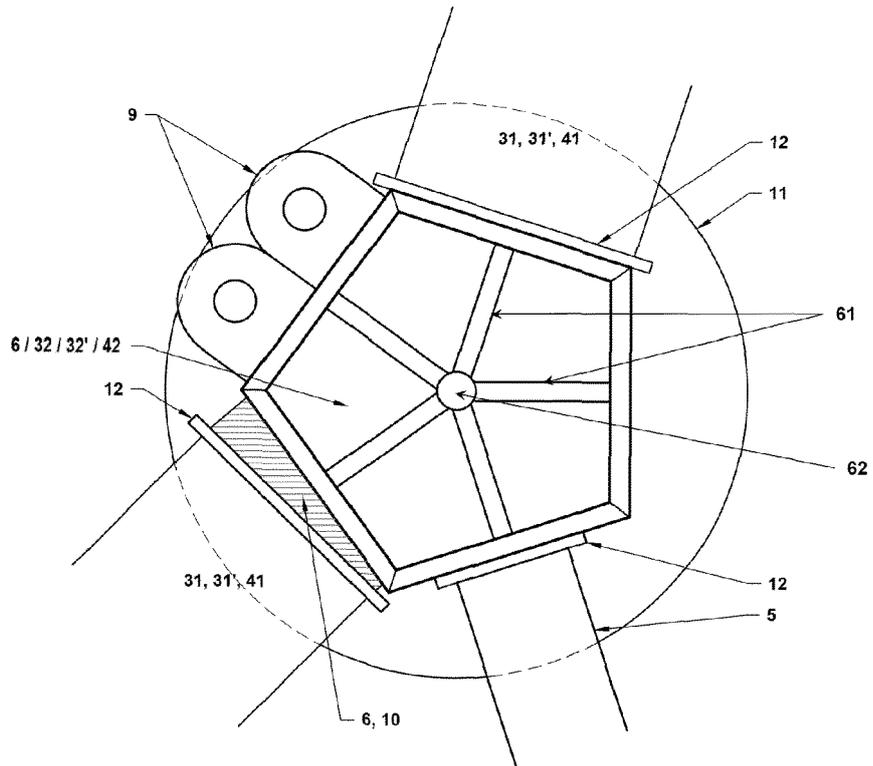


Fig. 5

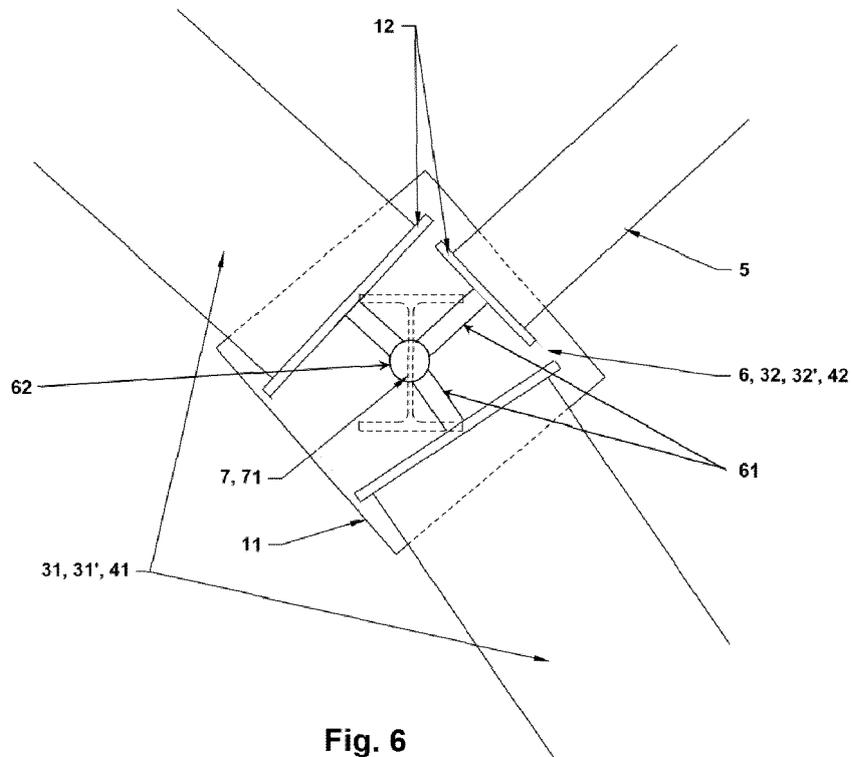


Fig. 6

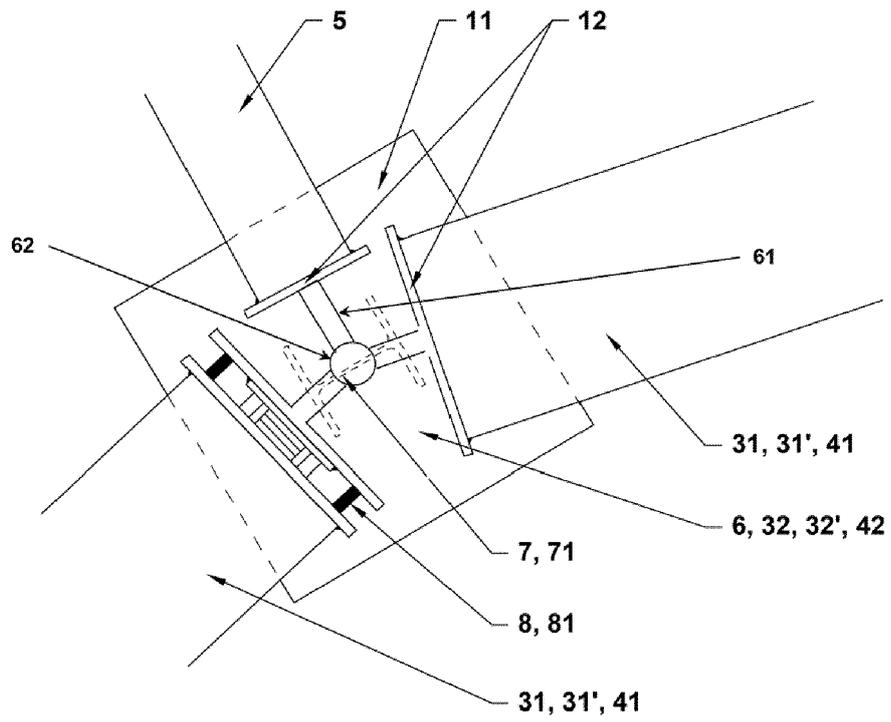


Fig. 7

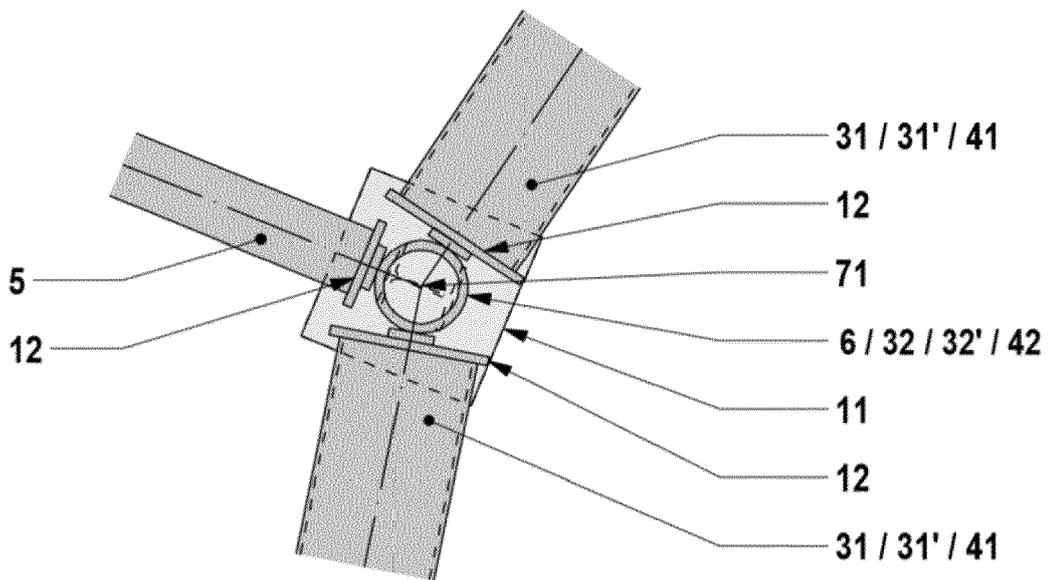


Fig. 8

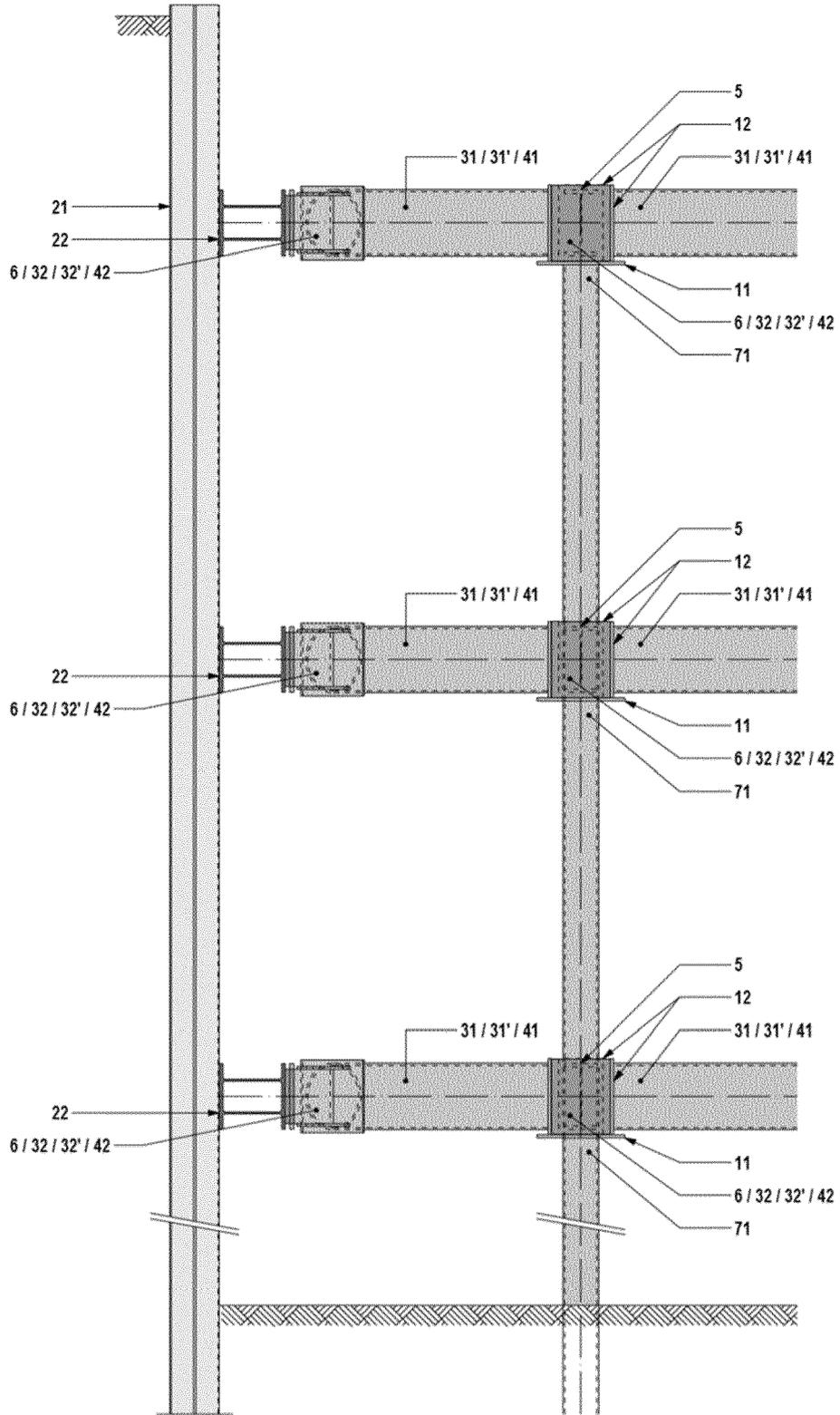


Fig. 9

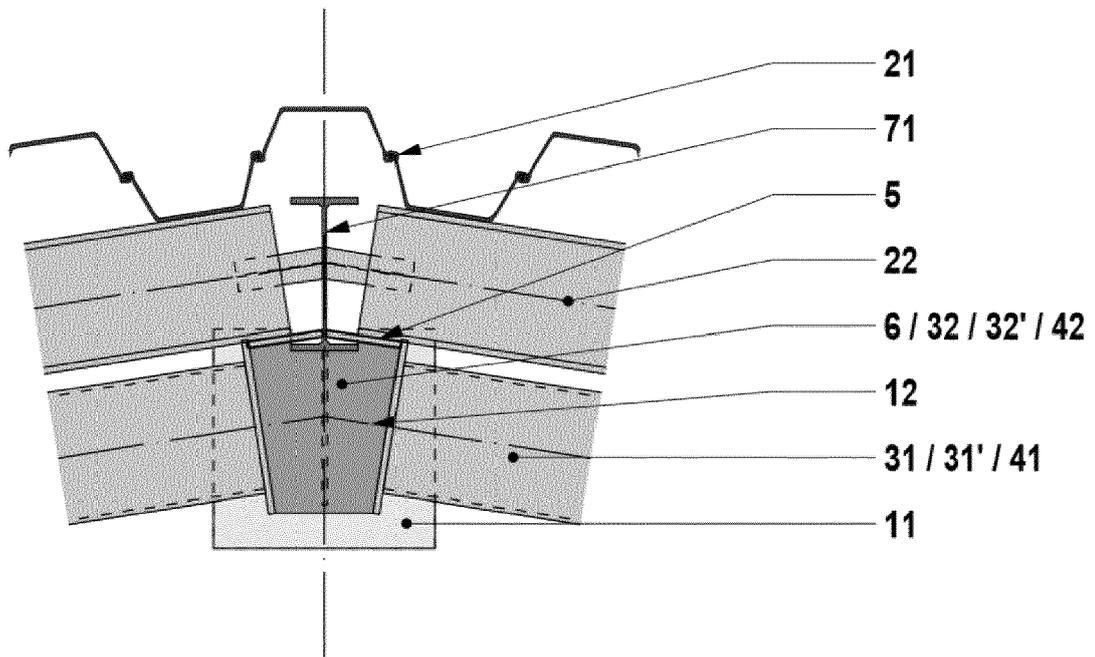


Fig. 10a

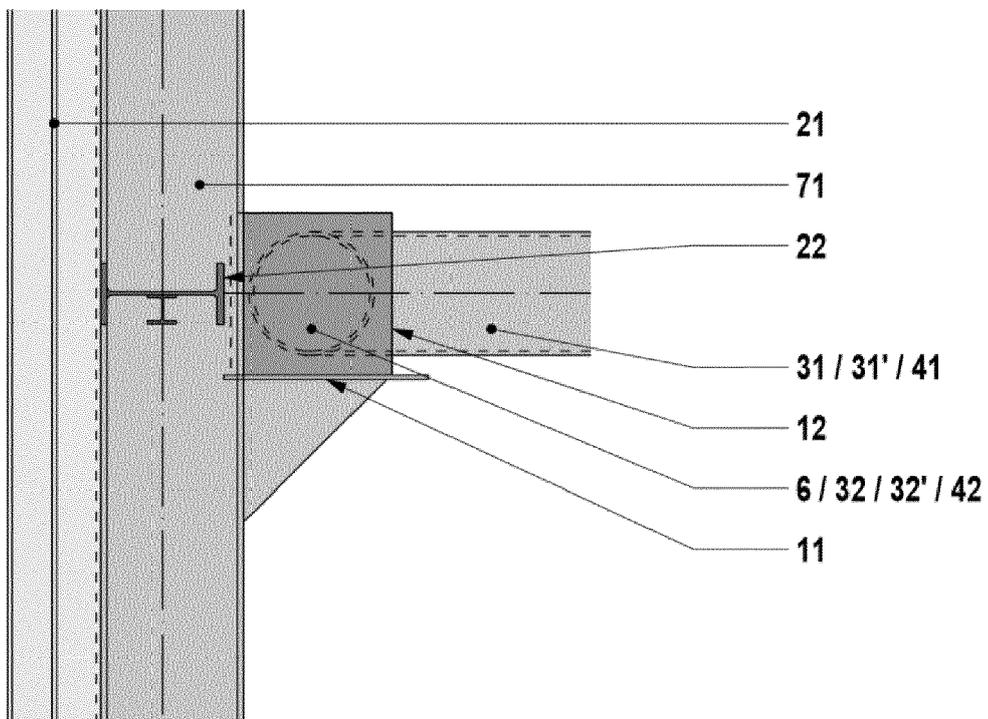


Fig. 10b

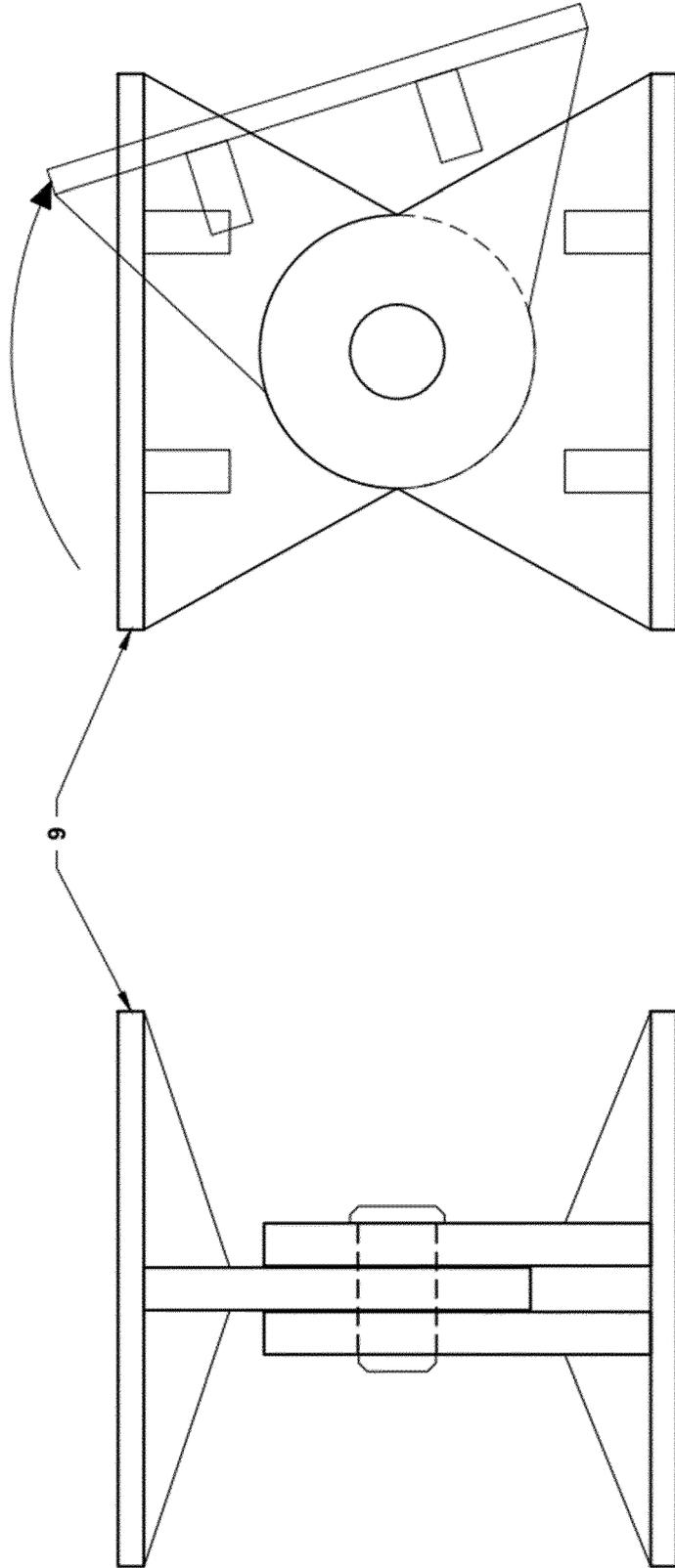


Fig. 11b

Fig. 11a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 21 4452

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2010/054869 A1 (MEYER JOHN W [US]) 4. März 2010 (2010-03-04) * Absatz [0017] - Absatz [0030]; Abbildungen 2-5 *	1,2,4-7, 9,10,15 3	INV. E02D17/04
Y	-----		
X	KR 101 474 515 B1 (AERO TECH KOREA CO LTD [KR]) 22. Dezember 2014 (2014-12-22) * Absatz [0019] - Absatz [0083]; Abbildungen 3,6,7,12 *	1-3,5,9, 14	
Y	-----		
X	JP H07 197467 A (MARUFUJI SHEET PILING) 1. August 1995 (1995-08-01) * Absatz [0011] - Absatz [0019]; Abbildungen 2,5,3,7 *	1-11, 13-15	
Y	-----		
X	US 2012/204512 A1 (TRINKO THOMAS [US] ET AL) 16. August 2012 (2012-08-16) * Absatz [0017] - Absatz [0035]; Abbildungen 1,2,4 *	1,7-11, 13,15 3	
Y	-----		
Y	JP H08 13493 A (NIPPON TEKKO KENZAI LEASE KK) 16. Januar 1996 (1996-01-16) * Absatz [0009] - Absatz [0029]; Abbildungen 1,5 *	3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D
Y	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Januar 2019</b>	Prüfer <b>Geiger, Harald</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 4452

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.

17-01-2019

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010054869 A1	04-03-2010	KEINE	
-----			
KR 101474515 B1	22-12-2014	KEINE	
-----			
JP H07197467 A	01-08-1995	JP 2756908 B2 JP H07197467 A	25-05-1998 01-08-1995
-----			
US 2012204512 A1	16-08-2012	KEINE	
-----			
JP H0813493 A	16-01-1996	KEINE	
-----			

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**

- EP 2453062 A1 [0004]
- CN 204298832 U [0005]
- US 20170002538 A [0017]
- KR 101474515 B [0038]