



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.04.2024 Patentblatt 2024/17**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E21B 7/04 (2006.01) E21B 41/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23204875.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E21B 7/046; E21B 41/0021**

(22) Anmeldetag: **20.10.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG**  
**57368 Lennestadt (DE)**

(72) Erfinder: **SCHAUERTE, Thomas**  
**57368 Lennestadt (DE)**

(74) Vertreter: **König Szyuka Tilmann von Renesse**  
**Patentanwälte Partnerschaft mbB Düsseldorf**  
**Mönchenwerther Straße 11**  
**40545 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **21.10.2022 DE 102022127921**

(54) **ERDBOHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN EINES BEREICHS BEI EINER ERDBOHRVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich, mit einem Bedienteil, insbesondere einer Fernbedienung, zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung, und einer Überwachungseinrichtung zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des

Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung, wobei die Überwachungseinrichtung Sensoren aufweist, dessen Signal verwendet wird, bei einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige zu senden und damit eine Anpassung der Anzeige auszulösen.

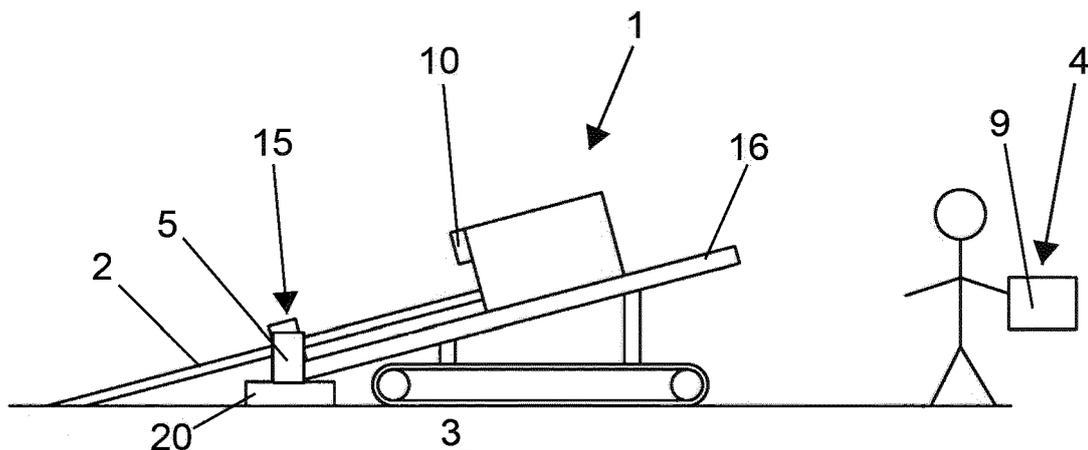


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich sowie ein Verfahren zum Überwachen eines Bereichs bei einer Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich.

**[0002]** Erdbohrvorrichtungen werden regelmäßig von mehreren Bedienpersonen betrieben. Insbesondere ist eine Bedienperson in einem Führerstand, der meist als Bedienkabine ausgestaltet ist, erforderlich, um den Bereich der Erdbohrvorrichtung und der näheren Umgebung um die Erdbohrvorrichtung zu überwachen, so dass insbesondere der Bohrstrang in dem Bereich, wo dieser aus der Erdbohrvorrichtung austritt und in das Erdreich eintritt, überwacht werden kann. Eine Überwachung dieses Bereichs ist geboten, da von dem mit großen Kräften bewegten Bohrstrang eine Gefahr für eine in seiner Nähe befindliche Person ausgehen kann.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Erdbohrvorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit der bzw. dem der Aufwand zum Einbringen einer Erdbohrung mittels der Erdbohrvorrichtung verringert werden kann, insbesondere der Aufwand in Form des Vorsehens einer geringeren Anzahl von Bedien- und/oder Überwachungspersonen, wobei alternativ oder zusätzlich der Überwachungsvorgang für die Bedienperson vereinfacht möglich sein kann.

**[0004]** Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche und der Beschreibung.

**[0005]** Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist ein erster Kerngedanke der Erfindung, sowohl eine Überwachungseinrichtung vorzusehen, die ausgestaltet ist, eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung, insbesondere einer Person, im Bereich der Erdbohrvorrichtung zu erfassen, als auch beim Ansprechen der Überwachungseinrichtung auf eine mögliche Gefährdung durch eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung in dem Bereich, der Bedienperson bzw. dem Maschinenführer auf einer Anzeige eine entsprechende Darstellung der Gefährdung bzw. des eine Gefahr darstellenden Bereichs anzuzeigen. Die die bisherige Überwachung durchführende Bedienperson muss dazu nicht in dem Bereich oder in dessen Nähe sein, in dem die Gefährdung auftreten kann und/oder aufgetreten ist. Mittels der Anzeige kann sich der Anwender den Bereich des Bohrstrangs, von dem eine Gefahr ausgehen kann, anschauen und sich beispielsweise vor dem Wiederanlaufenlassen der Erdbohrvorrichtung vergewissern, dass keine Gefährdung mehr vorliegt, ohne selbst an bzw. in den überwachten Bereich zu gelangen. Insbesondere kann die Bedienperson, die die Steuerung der Erdbohrvorrichtung vornimmt, entfernt von der Erdbohrvorrichtung verweilen, um an einem Ort, unter dem die Erdbohrung verläuft, oder in der Zielgrube anwesend zu sein. Es kann vorgesehen sein, dass beim

Ansprechen der Überwachungseinrichtung die Erdbohrvorrichtung in einen sicheren Zustand gebracht wird, indem beispielsweise der Bohrstrang antriebslos geschaltet wird, und auf der Anzeige eine Abbildung des Bohrstrangs in dem Bereich angezeigt wird. Mittels der Anpassung der Anzeige ist es möglich, für die Abbildung des Bereichs eine ausreichend große Anzeige zur Verfügung zu stellen, bei der weitere Informationen zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung in verminderter Weise oder nicht angezeigt werden. Die gesamte Größe der Anzeige kann im Wesentlichen für die Anzeige des Abbilds des Bereichs verwendet werden. Die Erdbohrung kann dadurch sicherer, schneller, mit geringeren Kosten und/oder geringerem Aufwand erstellt werden. Ein Mehrnutzen für das die Erdbohrvorrichtung nutzende Unternehmen ist möglich.

**[0006]** Es ergibt sich ein synergistischer Effekt aus der Überwachungseinrichtung und der Anzeige, was insbesondere zu einer einfacheren und sicheren Maschinenbedienung führt. Die Verwendung von Überwachungseinrichtung und Anzeige kann dazu führen, dass die Bedienperson (zunächst) nicht von der eigentlichen Arbeit der Überwachung der Maschinenfunktionen abgelenkt ist, kann aber im Gefahrenfall alarmieren und gefährliche bzw. gefahrbringende Bewegungen (beispielsweise Rotation, Vorschub, Klemmungen), insbesondere mittels einer Sicherheitssteuerung, stoppen und kann eine gute, insbesondere große, Anzeige des zu überwachenden bzw. gefahrbringenden Bereichs ermöglichen. Eine Darstellung des zu überwachenden Bereichs muss somit nicht ständig auf der Anzeige dargestellt werden, sondern erst nach/bei Ansprechen der Überwachungseinrichtung.

**[0007]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein zweiter Kerngedanke der Erfindung, eine Überwachungseinrichtung an der Erdbohrvorrichtung vorzusehen, die hinsichtlich einer zu überwachenden Reichweite und/oder eines Raumwinkels zwischen zwei Reichweiten bzw. zwischen zwei Öffnungswinkeln umgeschaltet werden kann, um beispielsweise unterschiedlichen Anforderungen gerecht werden zu können. Obwohl mittels der Überwachungseinrichtung eine Überwachung im Hinblick auf eine Gefährdung einer Person möglich ist, die möglichst sicher erfolgen soll, wird eine Anpassung gewährt, die nach der jeweiligen Ausgestaltung des zu überwachenden Bereichs verändert werden kann. Trotz der Anpassungsmöglichkeit kann eine sichere Verwendung der Überwachungseinrichtung möglich sein, da beispielsweise nur durch eine qualifizierte Autorisierung eine Anpassung möglich ist. Beispielsweise kann die Erdbohrvorrichtung an bzw. in unterschiedlichen Umgebungen verwendet werden. Es kann möglich sein, Hindernisse bei der Überwachung auszublenden. Durch die Möglichkeit der Anpassung kann die Erdbohrung sicherer und flexibler erstellt werden. Auch aus diesem weiteren Aspekt ergibt sich ein zusätzlicher oder alternativer Mehrnutzen für das die Erdbohrvorrichtung nutzende Unternehmen.

**[0008]** Die genannten Aspekte können in vorteilhafter Weise - auch in der in der Beschreibung jeweils beschriebenen Ausführungsform - miteinander kombiniert werden, so dass sich ergänzende Vorteile ergeben können.

**[0009]** Die Erfindung schafft eine Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich, mit einem Bedienteil, insbesondere einer Fernbedienung, zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung, und einer Überwachungseinrichtung zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung sowie insbesondere im Bereich einer Klemmung, wobei die Überwachungseinrichtung mindestens einen Sensor aufweist, dessen Signal bzw. deren Signale verwendet wird/werden, bei einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige zu senden und damit eine Anpassung der Anzeige auszulösen.

**[0010]** Der Bereich der überwacht werden kann, kann einen Bereich umfassen, in dem potenziell gefährliche bzw. gefahrbringende Bewegungen (beispielsweise Rotation, Vorschub, Klemmungen) vorliegen können. Eine potenziell gefahrbringende Bewegung kann die Bewegung des Bohrstrangs sein, so dass auf einen Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung abgestellt werden kann. Der Bereich kann zudem einen Bereich einer Klemmung für den Bohrstrang umfassen, da auch von der Klemmung potenziell eine Gefährdung für eine Person ausgehen kann. Es wurde ein synergistischer oder vereinfachender Effekt erkannt, indem zu überwachende potenzielle Gefahren bzw. Gefahrenquellen sinnvoll zusammenfasst werden können. Beispielsweise kann bezogen auf eine Klemmung für den Bohrstrang beidseitig entlang der Längsachse des Bohrstrangs bzw. quer zur Klemmung ein Erfassungsbereich, Überwachungsbereich bzw. virtueller Schutzzaun mittels des Sensors oder der Sensoren etabliert bzw. definiert werden. Da der Bohrstrang zwingend durch die Klemmung geführt wird, kann eine Anordnung von einem oder mehreren Sensoren im Bereich der Klemmung einen Vorteil bieten. Beispielsweise kann ein erster, in Richtung des Eintritts des Bohrstrangs in das Erdreich ausgerichteter Sensor seitlich im Bereich der Klemmung und ein weiterer, in Richtung der Erdbohrvorrichtung ausgerichteter Sensor seitlich im Bereich der Klemmung den Bohrstrang über die potenziellen Gefahrenquellen "abschirmen" bzw. den Eintritt einer Person in einen definierten Erfassungsbereich erfassen.

**[0011]** Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "Überwachungseinrichtung" eine Einrichtung, die zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung ausgestaltet ist, wobei insbesondere ein randseiti-

ger Bereich längs des Bohrstrangs überwacht werden kann. In einer Ausführungsform kann der Bereich zu beiden Seiten des Bohrstrangs mittels je eines im Wesentlichen vertikal ausgerichteten Erfassungsbereichs eines Sensors überwacht werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Bereich mit dem Bohrstrang mittels eines als Schirm ausgestalteten Erfassungsbereichs oberhalb des Bohrstrangs überwacht werden kann, wobei der Erfassungsbereich im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sein kann. Es kann auch vorgesehen sein, dass sowohl ein im Wesentlichen vertikal ausgerichteter Erfassungsbereich mit einem im Wesentlichen horizontal ausgerichtetem Erfassungsbereich kombiniert werden kann. Der Bereich mit dem Bohrstrang kann insbesondere derart überwacht werden, dass ein Eintrittsbereich in den zu überwachenden Bereich des Bohrstrangs erfasst wird und eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung in diesem Bereich detektiert werden kann. Die Überwachungseinrichtung kann einen oder mehrere Erfassungsbereiche vorgeben, in denen eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung, insbesondere einer Person, detektiert werden kann. Mittels der Überwachungseinrichtung ist es möglich, den Zutritt bzw. Eingriff in den Eintrittsbereich und/oder Erfassungsbereich zu überwachen, so dass die eine Person gefährdenden Elemente der Erdbohrvorrichtung innerhalb der Erfassungsbereiche und/oder Eintrittsbereiche liegen. Es kann insbesondere eine Person vor den die Gesundheit der Person potenziell gefährdenden Elementen der Erdbohrvorrichtung, wenn die Person mit diesen in Berührung kommt, geschützt werden. Zu den die Gesundheit einer Person potenziell gefährdenden Elementen einer Erdbohrvorrichtung kann der Bohrstrang (außerhalb des Erdreichs) und eine den Bohrstrang zumindest teilweise klemmende Einrichtung (Klemmung), mit der der schon im Erdreich verbohrte Bohrstrang bei einem Gestängewechsel geklemmt werden kann, zählen. Die Klemmung kann teilweise auch innerhalb der Erdbohrvorrichtung vorliegen, wobei durch den Durchtritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung potenziell ein Zugriff auf die Klemmung möglich ist. Es ist daher auch von Interesse diesen Bereich zu überwachen.

**[0012]** Der Begriff "im Wesentlichen vertikal ausgerichtet" umfasst im Sinne der Beschreibung eine Ausrichtung, die in vertikaler Richtung eine größere Erstreckung aufweist als in horizontaler Richtung. Der Begriff "im Wesentlichen horizontal ausgerichtet" umfasst im Sinne der Beschreibung eine Ausrichtung, die in horizontaler Richtung eine größere Erstreckung aufweist als in vertikaler Richtung.

**[0013]** Der bzw. die von der Überwachungseinrichtung vorgegebene Erfassungsbereich(e) kann/können einen oder mehrere "virtuelle Schutzzäune" um den Bereich des Bohrstrangs und/oder der Klemmung für den Bohrstrang umfassen. Der bzw. die virtuellen Schutzzäune können als Eintrittsbereich zu dem zu überwachenden Bereich verstanden werden, und es kann erfasst werden, wenn eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung an

dem Schutzzaun bzw. in dem Eintrittsbereich vorliegt. Ein Erfassungsbereich kann stirnseitig im Wesentlichen von der Erdbohrvorrichtung bzw. von dem an der Erdbohrvorrichtung angeordneten Sensor begrenzt sein. Ein Erfassungsbereich kann sich im Wesentlichen parallel zu dem Bohrstrang erstrecken. Es kann vorgesehen sein, dass sich mehrere Erfassungsbereiche derart ergänzen, dass der zu überwachende Bereich in einer Ebene im Wesentlichen geschlossen ist. Es kann vorgesehen sein, dass der zu überwachende Bereich randseitig von Erfassungsbereichen und möglicherweise in der Regel nicht überwindbaren Hindernissen, wie z.B. der Erdbohrvorrichtung, umgeben ist.

**[0014]** Der Erfassungsbereich bzw. die Erfassungsbereiche können oberhalb des Erdbodens ab einer Höhe von 10 cm, bevorzugt einer Höhe von 20 cm, ganz besonders bevorzugt in einer Höhe von 30 cm beginnen und sich in der Höhe längs der Richtung der Erdbeschleunigung erstreckt.

**[0015]** Der Erfassungsbereich bzw. die Erfassungsbereiche kann/können eine Aufweitung haben, so dass der Erfassungsbereich, insbesondere in einer Ansicht von oben bei einem bestimmungsgemäßen Gebrauch, im Bereich des Sensors schmaler ist als beabstandet von dem Sensor. Die Aufweitung kann mittels eines oder mehrerer Öffnungswinkel(s) des Sensors beschrieben werden, wobei sich bei der Angabe mehrerer Öffnungswinkel die angegebenen Öffnungswinkel auf die Ausdehnungen in der bzw. unterschiedlichen Ebenen beziehen. Es kann vorgesehen sein, dass ein Öffnungswinkel in der senkrechten Ebene im Bereich von 15° bis 25° liegt, besonders bevorzugt im Bereich von 17° bis 23°, ganz besonders bevorzugt 20° ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor mit dem Öffnungswinkel geneigt zur Horizontalen, insbesondere nach oben geneigt, ausgerichtet sein, so dass ein möglichst großer Erfassungsbereich vorliegen kann.

**[0016]** Es ist möglich, mittels zweier Sensoren, die zu beiden Seiten längs des Bohrstrangs randseitig am Überwachungsbereich angeordnet sind und eine Aufweitung bzw. einen Öffnungswinkel aufweisen, die Erfassungsbereiche derart auszurichten, dass durch die Aufweitung beabstandet von der Erdbohrvorrichtung eine Annäherung mit Lücke oder sogar eine Überlappung der beiden jeweiligen Erfassungsbereiche möglich ist, so dass ein den Bereich bzw. Bohrstrang im Wesentlichen umgebender zusammenhängender Eintrittsbereich zumindest in einer Ebene, in dem eine Detektion einer Anwesenheit oder einer Bewegung, insbesondere einer Person möglich sein kann, geschaffen werden kann.

**[0017]** Der Begriff "Anwesenheit" im Sinne der Beschreibung umfasst ein Ansprechen des Sensors, indem dieser ein Signal empfängt. Eine positive Erkennung bzw. ein Ansprechen des Sensors wird erfasst und ein Sensorsignal kann anzeigen, dass im Erfassungsbereich "etwas" vorhanden bzw. detektiert wurde. Dabei kann das Vorgehen so gewählt werden, dass bei Einschalten der Überwachungseinrichtung und der Erdbohrvorrich-

tung sich die Bedienperson davon überzeugt, dass der zu überwachende Bereich bzw. der/die Erfassungsbereich(e) frei sind und dann die Erdbohrung eingebracht wird.

5 **[0018]** Der Begriff "Bewegung" im Sinne der Beschreibung umfasst eine Veränderung derart, dass der Sensor bzw. die Sensoren für eine Bewegungserkennung ausgestaltet sein können. Beispielsweise kann aufgrund einer Abfolge von Signalen des Sensors bzw. von Sensoren, die Erfassungsbereiche erfassen, die einen unterschiedlichen Abstand zum Bohrstrang aufweisen, eine Annäherung einer Person an den Bohrstrang detektiert werden, wenn zunächst ein Signal betreffend einen weiter vom Bohrstrang entfernteren Erfassungsbereich und dann ein Signal in einem näher zum Bohrstrang angeordneten Erfassungsbereich detektiert wird.

10 **[0019]** Der Begriff "Sensor" umfasst im Sinne der Beschreibung einen Sensor, mit dem ein Bereich bzw. (Eintritts-) und/oder Schutzraum überwacht werden kann. Der Sensor kann ausgestaltet sein, einen, insbesondere voreingestellten Bereich derart zu überwachen, dass eine Anwesenheit einer Person und/oder eines Gegenstands in dem Bereich erfasst werden kann. Es kann beispielsweise möglich sein, eine Reflexion eines Primär- oder Ausgangs-Signals an einer Grenzfläche (insbesondere zwischen gasförmig und fest) in dem Bereich festzustellen, wobei bei der Feststellung einer Reflexion von einer Anwesenheit einer Person und/oder eines Gegenstands bzw. Objekts ausgegangen wird. Der Sensor kann insbesondere elektromagnetische oder akustische Strahlung bzw. Wellen erfassen, die von einer Person oder einem Gegenstand in dem Bereich reflektiert und/oder ausgesendet wird bzw. werden. Beispielsweise kann es sich bei dem oder den Sensoren um Laser-Sensoren, Ultraschall-Sensoren oder andere, insbesondere ähnliche optische oder akustische Sensoren, insbesondere bildgebende Sensoren, oder Mischformen hiervon handeln.

20 **[0020]** Es ist möglich, dass (mindestens) einer der Sensoren als Radarsensor ausgestaltet sein kann. Radarsensoren sind in der Regel gegenüber äußeren Einflüssen wie Staub, Schmutz, Regen, Licht oder Erschütterungen (raue Umgebung) gut geschützt und eignen sich daher für den Einsatz zur Überwachung bei einer Erdbohrvorrichtung. Für die Überwachung eines (Raum-)bereichs bzw. Erfassungsbereichs ausgestaltete Sensoren können üblicherweise aufgrund ihres Aufbaus einen Bereich bzw. (Schutz-)Raum definieren. Der Bereich bzw. (Schutz-)Raum kann von der Anordnung, Höhe und Neigung des Sensors und/oder wie dieser Signale aussendet und/oder empfängt abhängen. Ein Sensor im Sinne der Beschreibung kann üblicherweise ein sogenanntes Primärsignal, insbesondere als gebündelte elektromagnetische Welle, aussenden und kann das von Objekten reflektierte Echo als Sekundärsignal empfangen. Das Vorhandensein eines Sekundärsignals kann ausreichen, dass eine Anwesenheit im Erfassungsbereich ermittelt werden kann. Es kann alternativ oder zu-

sätzlich vorgesehen sein, dass ein "Controller" ein Signal des Sensors auswertet, bspw. kann ein Controller Primär- und/oder Sekundärsignal nach verschiedenen Kriterien auswerten.

**[0021]** Mittels eines Sensors, der ausgestaltet ist, die Neigung der Erdbohrvorrichtung zu erkennen, kann der Sensor zur Erfassung des Schutzraums hinsichtlich seiner (Detektions-)Reichweite und/oder Öffnungswinkels eingestellt werden. Generell gilt bei Feststellen einer stärkeren Neigung der Erdbohrvorrichtung eine Einstellung einer Reichweite, die verringert ist. Der Sensor für die Erkennung der Neigung der Erdbohrvorrichtung kann den Anwender bei der Einstellung der Reichweite und/oder des Öffnungswinkels unterstützen, indem die Neigung der Erdbohrvorrichtung und/oder eine zur Neigung passende Reichweite und/oder Öffnungswinkel angezeigt werden kann. Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass das Einstellen der Reichweite und/oder des Öffnungswinkels automatisch erfolgt, ohne dass der Anwender etwas machen muss. Für das automatische Einstellen der Reichweite und/oder des Öffnungswinkels - ohne Einwirken des Anwenders - kann eine Steuerung mittels des Sensors für die Erkennung der Neigung der Erdbohrvorrichtung eine Neigung der Erdbohrvorrichtung ermitteln, wobei der Sensor zur Erkennung der Neigung der Erdbohrvorrichtung Signale bereitstellen kann, die der Neigung der Erdbohrvorrichtung entsprechen können, und aus Vorgaben, wie bei einer erkannten Neigung die Reichweite und/oder der Öffnungswinkel gewählt werden soll, kann die Steuerung die Reichweite und/oder den Öffnungswinkel mittelbar oder unmittelbar einstellen. Die Steuerung, die mit dem Sensor für die Erkennung der Neigung verbunden sein kann, kann bspw. auch mit dem Controller für den oder die Sensoren verbunden sein und deshalb die Einstellungen vornehmen.

**[0022]** Es kann vorgesehen sein, dass die Steuerung vom Controller für den Sensor umfasst ist, d.h. die Steuerung kann Teil des Controllers sein. Es ist auch möglich, dass der Sensor zur Neigung der Erdbohrvorrichtung Teil des Controllers ist bzw. in diesen integriert ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerung Teil der Steuerung der Erdbohrvorrichtung ist und/oder der Sensor für die Erkennung der Neigung der Erdbohrvorrichtung separat vorliegt.

**[0023]** Unter dem Begriff "Sensor" wird im Sinne der Beschreibung auch ein Bewegungsmelder verstanden, der als elektronischer Sensor Bewegungen in seiner näheren Umgebung erkennt und bei Erkennung ein Signal liefert. Insofern wird unter einem "Sensor" alternativ oder zusätzlich ein mit elektromagnetischen Wellen (HF, Mikrowellen oder Dopplerradar) oder mit Ultraschall (Ultraschall-Bewegungsmelder) arbeitender (aussendender und/oder empfangender) Sensor verstanden. Es kann alternativ oder zusätzlich auch vorgesehen sein, dass der als Bewegungsmelder ausgestaltete "Sensor" wie ein Pyroelectric Infrared Sensor (PIR-Sensor) realisiert ist, der passiv anhand von Infrarotstrahlung einer Person

und der Umgebung arbeitet.

**[0024]** Der Begriff Sensor umfasst wie oben erwähnt einen Radarsensor, der hinsichtlich Detektionsweite und/oder (Detektions-)Reichweite veränderbar ausgestaltet sein kann. Der Sensor, insbesondere ausgestaltet als Radarsensor, kann intelligent ausgestaltet sein, so dass der Sensor ausgestaltet sein kann, einen einstellbaren Erfassungsbereich zu überwachen.

**[0025]** Die "Überwachungseinrichtung" kann im Sinne der Beschreibung auch einen oder mehrere mit dem bzw. den Sensoren funktional gekoppelten "Controller", der bzw. die das Signal der Sensoren auswertet und/oder die Sensoren ansteuert, aufweisen. Ein möglicherweise vorhandener "Controller" kann als Auswerteeinheit und/oder Einstelleinheit, bspw. für die Einstellung des Erfassungsbereichs, für den bzw. die Sensoren angesehen werden.

**[0026]** Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung" den Abschnitt des Bohrstrangs, der im Bereich der Erdbohrvorrichtung sowohl außerhalb der Erdbohrvorrichtung als auch außerhalb des Erdreichs vorliegt. Der "Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung" kann auf einen Bereich einer Klemmung des Bohrstrangs, die bspw. bei einem Gestängewechsel, verwendet wird, ausgedehnt sein.

**[0027]** Die Erdbohrvorrichtung weist in der Regel eine Lafette und ein Antriebselement auf. Die Lafette stabilisiert die Erdbohrvorrichtung. Der Begriff "Lafette" im Sinne der Erfindung umfasst jegliche Art von Rahmen, Gestell oder Träger, welche geeignet ist, eine Erdbohrvorrichtung zu stabilisieren. Die Erdbohrvorrichtung kann mittels der Lafette genauer ausgerichtet und gegebenenfalls ein Rückstoß gemindert werden.

**[0028]** Mittels des Antriebselements kann dem Bohrstrang eine Bewegung aufgeprägt werden. Das Antriebselement kann Bestandteil eines "Antriebs" sein. Der Antrieb kann als Linearantrieb ausgestaltet sein. Der Antrieb kann auch als Zahnstangenantrieb ausgestaltet sein. Insbesondere kann der Antrieb Hydraulikzylinder als eine Antriebsquelle aufweisen. In der Regel ist der Bohrstrang im Bereich des Antriebselements im Wesentlichen noch von der Erdbohrvorrichtung umgeben und nicht direkt für eine Person zugänglich. Im weiteren Verlauf des Bohrstrangs tritt dieser aus der Erdbohrvorrichtung aus und in das Erdreich ein. Dieser Bereich kann auf eine mögliche Gefährdung überwacht werden. Der Bereich kann wie in der Beschreibung ausgeführt, den Bereich selbst unmittelbar oder mittelbar über angrenzende bzw. randseitig vorhandene Zutritts- oder Eintrittsbereiche, die den Bereich mit dem Bohrstrang zumindest teilweise umgeben, überwacht werden.

**[0029]** Sofern beschrieben ist, dass das Signal oder die Signale des mindestens einen Sensors der Überwachungseinrichtung verwendet wird, bei einer Anwesen-

heit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige zu senden und damit eine Anpassung der Anzeige auszulösen, so wird hierunter verstanden, dass das Signal des Sensors bzw. der Sensoren direkt verwendet werden kann (unmittelbare Weiterleitung des Signals), um die Anpassung der Anzeige auszulösen und/oder einen sicheren Zustand der Erdbohrvorrichtung zu erreichen. Alternativ oder zusätzlich kann das Signal des Sensors bzw. der Sensoren ausgewertet und/oder verändert, beispielsweise verstärkt, werden, um dann ein anderes oder verändertes Signal zu verwenden (mittelbare "Weiterleitung" des Signals), um die Anpassung der Anzeige auszulösen und/oder einen sicheren Zustand der Erdbohrvorrichtung zu erreichen. Eine mittelbare "Weiterleitung" des Signals des Sensors bzw. der Sensoren kann mittels einer Sicherheitssteuerung erreicht werden.

**[0030]** Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "Sicherheitssteuerung" eine funktional mit der Erdbohrvorrichtung und der Überwachungseinrichtung, insbesondere dem/den Controller(n), gekoppelte Steuerung, die bei einem "Ansprechen" eines Sensors bzw. der Überwachungseinrichtung, welches durch ein Signal des Sensors und/oder der Controller angezeigt werden kann, die Erdbohrvorrichtung in einen sicheren Zustand überführt, d.h. die Erdbohrvorrichtung kann in einen Betriebszustand gebracht werden, in dem der Bohrstrang nicht durch den Antrieb angetrieben wird. Die Sicherheitssteuerung kann durch einen Controller realisiert sein, der den oder die Sensoren hinsichtlich ihres Ansprechens und/oder ihrer Einstellungen überwacht.

**[0031]** Der "sichere Zustand" der Erdbohrvorrichtung kann ein Standby-Zustand, ein Ruhezustand oder ein ausgeschalteter Zustand (bei dem ein Wiederanfahren mittels des Bedienteils möglich ist) der Erdbohrvorrichtung sein. Die Sicherheitssteuerung kann eine mobiltaugliche Steuerung sein, die durch ein Betriebssystem sicherheitskritische Funktionen ausführen kann. Die Sicherheitssteuerung kann innerhalb der Erdbohrvorrichtung vorhanden sein. Beispielsweise kann ein Ausgang eines Radarcontrollers mit einem Eingang der Sicherheitssteuerung verbunden sein und sobald ein Alarm auszulösen ist, können über die Ausgänge der Sicherheitssteuerung elektrische und hydraulische Komponenten der Erdbohrvorrichtung in einen Zustand gebracht werden, dass eine weitergehende Gefährdung von der Erdbohrvorrichtung bzw. dem Bohrstrang unterbunden werden kann.

**[0032]** Es kann vorgesehen sein, dass die Sicherheitssteuerung zusätzlich zu dem Überführen der Erdbohrvorrichtung in einen sicheren Zustand auch ein Signal an die Erdbohrvorrichtung sendet, so dass eine haptisch wahrnehmbare Rückmeldung, eine akustische und/oder optische Anzeige von der Erdbohrvorrichtung ausgesendet wird. Beispielsweise kann eine Hupe und/oder eine Rundumleuchte an der Erdbohrvorrichtung eingeschaltet werden. Es ist auch möglich, dass die haptisch wahrnehmbare Rückmeldung an einer Eingabevorrichtung für

die Bedienperson ausgegeben wird. Bspw. kann ein von einer Bedienperson betätigbares Element, insbesondere ein Control-Stick, mit einer Vibration und/oder einer anderen haptisch wahrnehmbaren Bewegung bzw. Bewegungssperre beaufschlagt werden.

**[0033]** Es kann vorgesehen sein, dass die Überwachungseinrichtung bzw. der mindestens eine Sensor ausgeschaltet bzw. deaktiviert werden kann, um beispielsweise Arbeiten direkt an der Erdbohrvorrichtung und/oder einen Werkzeugwechsel vorzunehmen. Ein Ausschalten der Überwachungseinrichtung bzw. des mindestens einen Sensors kann auf eine Betätigung in bzw. an dem Führerstand oder der Kabine der Erdbohrvorrichtung reduziert sein, um zu gewährleisten, dass die Bedienperson, die ein Ausschalten bzw. Deaktivieren wünscht, vor Ort an der Erdbohrvorrichtung ist und den Bereich, der sonst mittels der Überwachungseinrichtung überwacht wird, sieht.

**[0034]** Der Begriff "funktional gekoppelt" im Sinne der Beschreibung umfasst eine, insbesondere unidirektionale oder bidirektionale Verbindung, um insbesondere Signale auszutauschen, insbesondere wechselseitig zu senden und zu empfangen, wobei der Begriff "wechselseitig" auch ein gleichzeitiges Senden und Empfangen einer Steuerung, einer Einrichtung oder dergleichen umfasst. Die funktionale Kopplung kann unmittelbar oder mittelbar durch Zwischenschaltung weiterer Elemente oder Einrichtungen erfolgen.

**[0035]** Im Sinne der Beschreibung ist eine "Erdbohrvorrichtung" jedwede Vorrichtung, welche insbesondere ein Gestängeschüsse aufweisendes Bohrgestänge in einem bestehenden oder zu erstellenden Kanal, insbesondere im Erdreich bewegt, um eine Erdbohrung, insbesondere eine Horizontalbohrung (HD), zu erstellen oder aufzuweiten oder Rohrleitungen oder andere lange Körper in das Erdreich einzuziehen. Bei der Erdbohrvorrichtung kann es sich insbesondere um eine HD-Vorrichtung handeln. Der Begriff "HD" (horizontal drilling, Horizontalbohrung) im Sinne der vorliegenden Beschreibung umfasst insbesondere eine bzw. einen zumindest teilweise horizontal angeordnete einzubringende Bohrung bzw. Kanal oder Rohrleitung. Eine Erdbohrvorrichtung kann damit eine ein Bohrgestänge antreibende Vorrichtung sein, die Erdreich verdrängend arbeitet, und das Bohrgestänge translatorisch und/oder rotatorisch in längsaxialer Richtung des Bohrgestänges in das Erdreich einbringt. Eine Erdbohrung kann durch Zug- oder Druckbeaufschlagung auf das Bohrgestänge in das Erdreich eingebracht werden, wobei das Bohrgestänge auch gedreht werden kann.

**[0036]** Der Begriff "Bohrstrang" im Sinne der Beschreibung umfasst mehrere miteinander verbundene Gestängeschüsse. Mittels eines Bohrstrangs, der an seinem vorderseitigen Ende einen Bohrkopf und eine gegebenenfalls vorhandene Bohrkopfspitze aufweisen kann, die als Bohrwerkzeug (beispielsweise als Aufweitkopf) ausgestaltet sein kann, kann eine Erdbohrung durchgeführt werden.

**[0037]** Der Begriff "Gestängeschuss" umfasst dabei im Sinne der Beschreibung nicht ausschließlich starre, einzelne miteinander mittelbar oder unmittelbar verbindbare Kraftübertragungselemente, die bei einer Erdbohrvorrichtung eingesetzt werden können.

**[0038]** Unter einer Beaufschlagung des Bohrstrangs mit einer Drehung bzw. einem Drehmoment wird im Sinne der Beschreibung eine auch nur teilweise eine Vollerholung des Bohrstrangs ausgeführte Drehung verstanden, so dass auch eine Drehung umfasst ist, in der der Bohrstrang nur um einen Winkelbereich um die Längsachse des Bohrstrangs gedreht werden muss, der kleiner als 360° ist. Die Drehung kann kontinuierlich in einer Richtung um die Längsachse erfolgen. Es ist auch möglich, dass eine Umkehr der Richtung der Drehung um die Längsachse erfolgen kann.

**[0039]** Der Begriff "Bedienteil" im Sinne der Beschreibung umfasst jedwede elektrische oder elektronische Vorrichtung, die geeignet ist, eine Eingabe einer Bedienperson in ein elektrisches Signal umzuwandeln, welches ohne weiter aufbereitet zu werden oder unter Zwischenschaltung einer Aufbereitung des Signals, insbesondere eines Prozessierens in einer oder mehreren Schaltungen, beispielsweise in einem Verstärker, an eine Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung übermittelt werden kann, um als Eingabe bzw. als Eingabesignal der Steuereinrichtung zu dienen. Das Bedienteil kann als Schnittstelle zwischen einer Bedienperson und der Steuereinrichtung verstanden werden. Das Bedienteil kann eine tragbare Energieversorgung, insbesondere in Form einer oder mehreren Batterien, Akkumulatoren oder ähnlichem, aufweisen.

**[0040]** Das Bedienteil kann insbesondere einen Prozessor aufweisen, der als Rechenwerk mit elektronischen Schaltungen ausgestaltet ist, um Befehle auszuführen. Der Prozessor kann programmiert werden und ist zur Abarbeitung von Befehlen ausgestaltet. Das Bedienteil kann ein Betriebssystem aufweisen, welches beispielsweise für eine Verbesserung und/oder Anpassung an Änderungen einer Erdbohrvorrichtung modifiziert werden kann. Eine Veränderung des Betriebssystems kann insbesondere nur dann erlaubt werden, sofern ein Passwort und/oder das Bedienteil mit einer Schnittstelle eines Computers, einem Dongle oder ähnlichem verbunden ist. Insbesondere kann der Prozessor Eingaben einer Bedienperson in Form der Parameter erkennen, abfragen, verarbeiten, weiterleiten und/oder weitere Befehle eines Programms abarbeiten. Der Prozessor kann ein Programm abarbeiten, das Eingaben einer Bedienperson abfragt oder empfängt, die Eingaben der Bedienperson verarbeitet, Einstellungen zur Eingabe der Bedienperson einstellt, die Eingaben an die Steuereinrichtung überträgt und/oder Signale von der Steuereinrichtung empfängt, prozessiert und/oder umsetzt.

**[0041]** Eine "Fernbedienung" im Sinne der Beschreibung, insbesondere als Bedienteil der Erdbohrvorrichtung, umfasst ein elektrisches bzw. elektronisches Handgerät, das geeignet ist, um mit diesem beabstandet zur

Erdbohrvorrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung mittels der Eingabe eines Parameters zu steuern. Im Sinne der Beschreibung ist "beabstandet zur Erdbohrvorrichtung" derart zu verstehen, dass eine direkte Eingabe mittels einer an der Erdbohrvorrichtung befestigten Vorrichtung nicht notwendig ist. Insbesondere kann eine Bedienperson außerhalb des Führerstands der Erdbohrvorrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung durch Eingabe eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung steuern. Es ist bevorzugt, dass die Fernbedienung als kabellose Fernbedienung, d.h. ohne Kabel zwischen Bedienteil und Erdbohrvorrichtung im Betrieb, ausgestaltet ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Bedienteil als kabelgebundene Fernbedienung ausgestaltet ist.

**[0042]** Der Begriff "Steuereinrichtung" im Sinne der Beschreibung umfasst eine Ausgestaltung einer Steuerung, mittels derer eine gerichtete Beeinflussung der Erdbohrvorrichtung im bzw. für den Betrieb, d.h. während der Durchführung oder zum Starten oder Stoppen einer Erdbohrung, möglich ist. Die Steuereinrichtung kann insbesondere elektrisch oder elektronisch ausgestaltet sein. Die von der Bedienperson eingegebenen Parameter zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung können von der Steuereinrichtung - gegebenenfalls umgewandelt und/oder aufbereitet in elektrische Signale - als Eingaben für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung verwendet werden. Die Erdbohrvorrichtung kann damit mittels einer Eingabe eines Parameters, der gegebenenfalls in ein elektrisches Signal umgewandelt wurde, betrieben bzw. gesteuert werden.

**[0043]** Als "Parameter" im Sinne der Beschreibung wird eine Eingabe verstanden, mit der eine gerichtete Beeinflussung des Betriebs der Erdbohrvorrichtung möglich ist, um eine Funktion der Erdbohrvorrichtung steuern bzw. ausführen zu können. Der Parameter kann als Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt werden, mittels dem die Steuereinrichtung den Betrieb der Erdbohrvorrichtung steuert. Ein Parameter kann beispielsweise ein Starten des Bohrens mit der Erdbohrvorrichtung oder ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirken. Es ist beispielsweise möglich, dass eine Bedienperson den Parameter "Start" eingibt und ein mit der Eingabe entsprechend verknüpftes Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt wird, welches ein Starten des Bohrens bewirkt. In analoger Weise kann eine Bedienperson den Parameter "Stopp" eingeben und ein entsprechendes hiermit verbundenes Eingabesignal an die Steuereinrichtung übermittelt werden, die ein Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens bewirkt. Weitere Parameter, die den Betrieb der Erdbohrvorrichtung bzw. deren Funktionen beeinflussen bzw. verändern sind möglich, wobei diese Parameter von einer Bedienperson eingegeben und von dem Bedienteil in ein Eingabesignal umgewandelt und an die Steuereinrichtung übermittelt werden können.

**[0044]** Das Eingeben des mindestens einen Parame-

ters kann (a) ein Einstellen eines bzw. einer auf ein Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung aufgebrachten Drehmoments und/oder Drehzahl, (b) ein Einstellen einer auf ein Bohrgestänge aufgebrachten linearen Vorschubkraft und/oder linearen Vorschubgeschwindigkeit, (c) ein Einstellen einer Schlagfrequenz eines Schlagkolbens, (d) ein Einstellen einer Schlagamplitude eines Schlagkolbens, (e) ein Einstellen einer Durchflussmenge und/oder einer Druckbeaufschlagung einer Spülflüssigkeit, (f) ein Durchführen eines Gestängewechsels, (g) ein Durchführen einer Gestängeschmierung und/oder (h) ein Ändern eines Bohrkopftyps sein. Dabei kann eine Berücksichtigung erfolgen, um welches Gestänge es sich handelt. Insbesondere bei einem Doppelrohrgestänge kann das Drehmoment und/oder die Drehzahl unabhängig für ein Innenrohrgestänge gewählt werden, so dass für ein Doppelrohrgestänge sowohl Drehmoment und/oder Drehzahl für Innenrohrgestänge und/oder Außenrohrgestänge eingestellt werden können. Hierdurch kann im Wesentlichen jedwede Eingabe vorgenommen werden, die für den Bohrbetrieb der Erdbohrvorrichtung relevant sein kann. Neben dem Starten oder Stoppen eines mit der Erdbohrvorrichtung durchgeführten Bohrens können an die Steuereinrichtung die vorgenannten Parameter übermittelt werden.

**[0045]** Für das Einstellen eines/einer auf das Bohrgestänge der Erdbohrvorrichtung aufgebrachten Drehmoments/Drehzahl kann von der Steuereinrichtung in Abhängigkeit vom von der Bedienperson mittels des Bedienteils eingegebenen Parameter ein Signal an den Antrieb der Erdbohrvorrichtung übermittelt werden, der mit dem Bohrgestänge in Verbindung steht, so dass das/die von der Bedienperson gewählte Drehmoment/Drehzahl eingestellt werden kann. Der Parameter kann ein Signal sein, das mit der Größe des Drehmoments/Drehzahl korrespondiert. Das Einstellen eines linearen Vortriebs des Bohrgestänges kann sowohl die Kraft bzw. den Druck und/oder Geschwindigkeit, mit dem der Antrieb auf das mit dem Antrieb verbundene Bohrgestänge wirkt, eingestellt werden. Das Einstellen des linearen Vorschubs kann auch umfassen, ob der lineare Vorschub eine Zug- oder Druckkraft ist, d.h., ob das Bohrgestänge durch das Erdreich gezogen oder geschoben wird. Insofern umfasst der Begriff Vorschub beide Richtungen sowohl ein Ziehen als auch ein Drücken des Bohrgestänges, so dass auf das Bohrgestänge eine Zug- oder eine Schubkraft aufgebracht werden kann. Der Parameter kann damit ein Signal sein, das mit der Zug- oder Druckkraft korrespondiert. Beim Einbringen einer Bohrung in das Erdreich kann Spülflüssigkeit, insbesondere in Form von Bentonit, verwendet werden. Die Spülflüssigkeit kann durch das Bohrgestänge geleitet werden und im vorderseitigen Bereich des Bohrgestänges austreten. Als Parameter kann eine Durchflussmenge/ein Druck der Spülflüssigkeit eingestellt werden, die/der an die Gegebenheiten im Erdreich angepasst werden kann. Beim Bohren mit einem Bohrgestänge ist es im Verlauf der Erdbohrung notwendig, das Bohrgestänge zu verlängern, wobei ins-

besondere weitere Gestängeschüsse mit dem schon im Erdreich verbohrt Bohrgestänge verbunden werden. Hierzu kann eine Eingabe erforderlich sein, die das Durchführen eines Gestängewechsels, d.h. das Verbinden eines weiteren Gestängeschusses, insbesondere aus einem Gestängemagazin, mit dem schon verbohrt Bohrgestänge, durchführt. Der Parameter kann damit eine Betätigung sein, die mit dem Befehl "Jetzt Gestängewechsel" korrespondiert. Beim Gestängewechsel kann das schon im Erdreich verbohrte Bohrgestänge geklemmt werden, um die axiale und/oder Winkellage des schon verbohrt Bohrgestänges zu fixieren. Ferner kann das Eingeben des Parameters ein Ändern des Bohrkopftyps beinhalten, was insbesondere dann erforderlich sein kann, wenn nach dem Durchführen einer Pilotbohrung, d.h. einer ersten Bohrung, die beispielsweise durch Schieben im Erdreich erstellt wurde, der Bohrkopftyp in einen Aufweitbohrkopf verändert wird, der durch die zuvor erzeugte Pilotbohrung zum Aufweiten derselben gezogen wird.

**[0046]** Das Bedienteil kann mindestens ein mechanisch betätigbares Betätigungselement aufweisen. Bei dem mechanisch betätigbaren Betätigungselement kann es sich um jedwedes mechanisch bzw. manuell betätigbare Betätigungselement handeln. Ein Drehsteller, ein Control-Stick und/oder ein Druckknopf sind dabei bevorzugte Ausführungsformen eines mechanisch betätigbaren Betätigungselements. Verschiedenartige Betätigungselemente sind an dem Bedienteil möglich. Mehrere gleichartige Betätigungselemente können an dem Bedienteil vorgesehen sein.

**[0047]** Ein Control-Stick ist im Sinne der Beschreibung ein Betätigungselement zur Eingabe von insbesondere zweidimensionalen Signalen. Ein Control-Stick kann ein von einer Oberfläche sich erstreckendes Element aufweisen, das sich in der Regel in mehrere Richtungen neigen lässt. Das Element kann insbesondere stab-, stempel-, knüppel- oder hebelförmig ausgestaltet sein. Das Element kann sich von einer Fläche in einer Höhe erstrecken, die 7 cm, bevorzugt 6 cm, bevorzugt 5 cm, bevorzugt 4 cm, bevorzugt 3 cm, bevorzugt 2 cm, bevorzugt 1 cm, nicht überschreitet. Der Durchmesser des Elements kann insbesondere kleiner als 5 cm, bevorzugt 4 cm, bevorzugt 3 cm, bevorzugt 2 cm, sein. Ein Control-Stick im Sinne der Beschreibung kann auch als Analog-Stick oder JoyStick bezeichnet werden und kann diesem in der Funktion gleichwertig sein. Der Begriff Control-Stick umfasst auch ein Steuerkreuz, mit dem eine Eingabe von zweidimensionalen Signalen möglich ist. Bei dem Control-Stick kann ein Signal erzeugt werden, das von der Position des Elements oder des Steuerkreuzes in Relation zu einer Standard- bzw. Ruheposition des Elements oder des Steuerkreuzes abhängig ist. Es kann vorgesehen sein, dass der Control-Stick einzelne elektrische Signale beim Betätigen liefert und/oder kontinuierlich ein elektrisches Signal in Form von Spannungen und/oder Ströme liefert, wobei je ein Potentiometer für eine der Dimensionen, in denen das Element oder das

Steuerkreuz neigbar ist, verwendet werden kann; beispielweise ein Potentiometer für die Position oben/unten und ein Potentiometer für die Position links/rechts. Durch die Änderung der Position bzw. Lage des Elements oder des Steuerkreuzes des Control-Sticks in Bezug auf die Ruhe- bzw. Standardposition kann sich die Spannung ändern. Die Größe und/oder Anordnung des Control-Sticks an dem Bedienteil kann derart ausgestaltet sein, dass eine Betätigung mittels eines Daumens und/oder eines Fingers einer Bedienperson möglich ist, insbesondere ist eine Betätigung des Control-Sticks möglich, ohne den Control-Stick zu umgreifen. Sofern ausgeführt ist, dass der Control-Stick für eine Erzeugung von Signalen in Abhängigkeit einer Bewegung in mindestens zwei Dimensionen ausgestaltet ist, so umfasst dieses auch die Möglichkeit, dass eine Eingabe für eine Steuerung des Betriebs der Erdbohrvorrichtung mittels eines Control-Sticks vorgesehen sein kann, bei der der Control-Stick keine Signale hinsichtlich der Bewegung in einer der Dimensionen erzeugt und/oder Signale hinsichtlich der Bewegung in einer der Dimensionen nicht von der Steuereinrichtung berücksichtigt werden bzw. berücksichtigt werden müssen.

**[0048]** Ein Drehsteller bzw. Drehknopf im Sinne der Beschreibung kann ein Potentiometer aufweisen bzw. durch dieses gebildet sein. Von Vorteil sind die Drehsteller im Wesentlichen wartungsfrei und unempfindlich gegenüber Vibrationen; ferner kann im ausgeschalteten Zustand eine Drehung am Drehsteller wirkungslos sein.

**[0049]** Bei einem Druckknopf im Sinne der Beschreibung handelt es sich um ein Betätigungselement, welches als Baugruppe ausgestaltet sein kann, die eine elektrisch leitende Verbindung herstellt oder trennt. Der Druckknopf kann als Kippschalter oder als einfacher Druckschalter ausgestaltet sein. Es hat sich herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, dass ein Betätigungshub eines Druckknopfes mindestens mehr als 2 mm betragen sollte, um als "gewollte" Betätigung zu gelten. Bevorzugt werden Betätigungshübe von mehr als 2,3 mm, wobei mit Handschuhen auch Betätigungshübe von mehr als 3 mm, bevorzugt mehr als 5 mm, insbesondere bevorzugt mehr als 6 mm, noch weiter bevorzugt mehr als 7 mm vorgesehen sein können. Für den Durchmesser eines Druckknopfes hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass der Durchmesser des Druckknopfes mehr als 5 mm, insbesondere mehr 7 mm, für eine Betätigung mittels eines Fingers einer Bedienperson betragen sollte. Bei einer Betätigung mittels eines Daumens einer Bedienperson kann der Durchmesser eines Druckknopfes vorteilhaft mehr als 15 mm, bevorzugt mehr als 17,5 mm, insbesondere mehr als 20 mm, betragen.

**[0050]** Eine Auswahl von mechanisch betätigbaren Betätigungselementen kann an dem Bedienteil vorgesehen sein. Insbesondere können im Stand der Technik übliche Betätigungselemente verwendet werden, um der Bedienperson die sonst auch übliche Eingabemöglichkeit zur Steuerung der Erdbohrvorrichtung zu erlauben. Die Größe und/oder Anordnung der Betätigungselemen-

te kann gegenüber dem Stand der Technik variieren, insbesondere kann ein Control-Stick an dem Bedienteil kleiner ausgestaltet sein als ein im Führerstand angeordneter Multifunktions-Joystick.

5 **[0051]** Der Begriff "Anzeige" im Sinne der Beschreibung kann eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Zustands der Erdbohrvorrichtung sein. Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, dass die Anzeige einen oder mehrere der oben genannten Parameter anzeigt.  
10 Es ist ferner möglich, dass die Anzeige einen Eingabedialog anzeigt, mittels dessen die Bedienperson aufgefordert oder unterstützt wird bei der Eingabe eines oder mehrerer Parameter, beispielsweise indem die Eingabe der Bedienperson visualisiert wird.

15 **[0052]** Es ist möglich, dass das Bedienteil und die Anzeige als eine Einheit vorliegen, so dass die Bedienperson ein Bedienteil mit integrierter Anzeige halten kann. Es ist auch möglich, dass Bedienteil und Anzeige zwei voneinander trennbare Einheiten bzw. Entitäten sind. Die  
20 Anzeige kann vom Bedienteil in einer Aussparung des Bedienteils aufgenommen werden/sein. Das Bedienteil kann einen Sender und die Anzeige einen Empfänger aufweisen. Ferner ist es möglich, sofern die Anzeige auch eine Eingabe erlaubt, dass die Anzeige einen Sender und das Bedienteil einen Empfänger aufweist. Die  
25 Anzeige kann zum Prozessieren von Signalen und/oder zum Darstellen der Signale ausgestaltet sein. Das Bedienteil kann Übertragungsmittel aufweisen, die ausgestaltet sind, Signale zur Anzeige zu übertragen, wobei  
30 die Anzeige ausgestaltet ist, um die Signale derart zu prozessieren, dass die Signale für eine Bedienperson auf der Anzeige dargestellt werden können. Die Übertragung des Signals bzw. der Signale zwischen Bedienteil und Anzeige kann unmittelbar erfolgen. Es kann auch  
35 vorgesehen sein, dass der Anzeige ein Signal zur Verfügung gestellt wird, dass das Signal des Bedienteils ausblendet und ermöglicht, auf der Anzeige etwas darzustellen, welches nicht vom Bedienteil zur Verfügung gestellt wird.

40 **[0053]** In einer bevorzugten Ausführungsform können mittels der Anzeigeeinrichtung im Wesentlichen alle, insbesondere alle, vorgenannten Parameter für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung abgerufen und/oder dargestellt werden. Die Anzeige kann dabei so ausgestaltet sein,  
45 dass nicht alle Parameter gleichzeitig angezeigt werden, sondern je nach Eingabe der Bedienperson ein oder mehrere Parameter angezeigt werden, die die Bedienperson für die Anzeige wählen kann oder die von einer Befehlsfolge der Steuereinrichtung für die Durchführung und/oder Eingabe eines Parameters als wichtig und/oder  
50 notwendig erachtet werden.

**[0054]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Anzeigeeinrichtung eine Steuereinheit auf, die für eine kontextsensitive Anzeige von Informationen auf der  
55 Anzeigeeinrichtung ausgestaltet sein kann. So ist es möglich, dass die Anzeigeeinrichtung mit dem Bedienteil derart gekoppelt sein kann, dass - wenn die Bedienperson mittels des Bediensteils einen Parameter eingeben

möchte bzw. eingibt - mit diesem Parameter in Zusammenhang stehende Parameter, Daten, Informationen und/oder Hinweise auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt werden. Beispielsweise kann mittels der Steuereinheit ein Wert eines Parameters für den Betrieb der Erdbohrvorrichtung, Informationen im Zusammenhang mit dem Parameter und/oder Hinweise für die Einstellung dann dargestellt werden, wenn sie für die Bedienperson wichtig ist und/oder die Bedienperson einen derartigen Parameter eingeben oder verändern möchte. Führt die Bedienperson beispielsweise mit dem Bedienteil eine Eingabe eines Parameters durch, so kann mittels der Steuereinheit der von der Bedienperson beeinflusste bzw. geänderte Parameter, auch während der Änderung bzw. der Eingabe, dargestellt werden. Es ist beispielsweise möglich, dass mittels dem Bedienteil ein Parameter kontinuierlich verringert bzw. erhöht wird, dessen Wert auf der Anzeigeeinrichtung dargestellt wird. Es ist auch möglich, dass die Steuereinrichtung mit der Steuereinheit kommuniziert und auf der Anzeige bzw. Anzeigeeinrichtung mindestens eine Information, ein Wert für einen Parameter, ein Hinweis und/oder eine Fehlermeldung dargestellt werden kann. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung der Steuereinheit zur Darstellung auf der Anzeigeeinrichtung mitteilen, wenn ein Gestängeschuss mit dem verbohrten Bohrgestänge verbunden werden muss, um die Erdbohrung weiter einzubringen. Ferner können Zustände der Erdbohrvorrichtung dargestellt werden, die eine Handlung der Bedienperson erfordern.

**[0055]** Im Sinne der Beschreibung ist eine "Anzeige" jedwede Vorrichtung, mit der ein Signal visualisiert werden kann. Bei der Anzeige kann es sich insbesondere um eine elektrische oder elektronische Anzeige handeln, die insbesondere als Flüssigkristallanzeige (LCD), Leuchtdioden (LED)-Matrixanzeige, Fluoreszenzanzeige (VFD) oder ähnliches ausgestaltet sein kann. Mit der Anzeige kann eine, insbesondere intuitiv verständliche, Bilddarstellung möglich sein. Die Anzeige kann als eine universelle Anzeigeeinrichtung in Form eines Bildschirms, Monitors, Displays, Tablets, Notepads, IPADs, Smartdisplays, SmartPhone oder ähnlichem ausgestaltet sein. Mittels der Anzeige kann eine Visualisierung mindestens eines Parameters der Erdbohrvorrichtung beim Betrieb der Erdbohrvorrichtung möglich sein. Die Bedienperson kann die Anzeige mit sich führen.

**[0056]** Die Anzeige kann insbesondere einen Prozessor aufweisen, der als Rechenwerk mit elektronischen Schaltungen ausgestaltet ist, um Befehle auszuführen. Der Prozessor kann programmiert werden und ist zur Abarbeitung von Befehlen ausgestaltet. Die Anzeige kann ein Betriebssystem aufweisen, welches beispielsweise für eine Verbesserung und/oder Anpassung an Änderungen zur Kommunikation mit dem Bedienteil oder einer Darstellung modifiziert werden kann. Eine Veränderung des Betriebssystems kann insbesondere nur dann erlaubt werden, sofern ein Passwort eingegeben wurde und/oder die Anzeige mit einer Schnittstelle eines

Computers, einem Dongle oder ähnlichem verbunden ist. Insbesondere kann der Prozessor Eingaben einer Bedienperson in Form einer Abfrage, welche Parameter, gegebenenfalls in welcher Darstellungsform, dargestellt werden sollen, erkennen, abfragen, verarbeiten, weiterleiten und/oder weitere Befehle eines Programms abarbeiten. Der Prozessor kann ein Programm abarbeiten, das Eingaben einer Bedienperson abfragt oder empfängt, die Eingaben der Bedienperson verarbeitet, und dann gegebenenfalls nach Abruf von Parametern von der Steuereinrichtung und/oder Signalen des Bedienteils die Parameter und/oder Signale darstellt. Die Anzeige kann eine tragbare Energieversorgung, insbesondere in Form einer oder mehrerer Batterien, Akkumulatoren oder ähnlichem, aufweisen.

**[0057]** Die Anzeige kann eine Eingabe von Parametern, Funktionen und/oder Änderung der Darstellung auf bzw. an der Anzeigeeinrichtung ermöglichen, die - sofern die Anzeigeeinrichtung beispielsweise ein berührungsempfindliches Display aufweist - als sogenannte Eingaben mittels Berührens, Tippens, Streichens über bzw. auf des/das Display(s) oder ähnlichem erfolgen können. Es ist aber auch alternativ oder zusätzlich möglich, dass Eingaben an der Anzeige mittels einer integrierten Vorrichtung oder einer zusätzlichen ankoppelbaren Vorrichtung (beispielsweise mittels Kabelverbindung, und/oder kabellos, beispielsweise mittels Bluetooth) ermöglicht werden können. Bei der integrierten oder zusätzlichen Vorrichtung kann es sich um ein mechanisch betätigbares Betätigungselement (beispielsweise ein Druckknopf, eine Wipptaste), eine Tastatur, eine Maus, einen Trackball, ein Grafik-Tablet, ein Mikrofon, eine Kamera oder eine ähnliche Eingabevorrichtung, insbesondere in Form einer sonst im Computerbereich bekannten Peripherieeinrichtung handeln, mit der Tasteingaben oder Schreibeingaben, Audio-Eingaben (Sprach-Eingabe) und/oder Video-Eingaben (Gestik, Bewegung oder ähnliches) möglich sind.

**[0058]** Es kann vorgesehen sein, dass das Bedienteil und die Anzeige getrennte Energieversorgungen aufweisen. Hierdurch ist eine vergrößerte Flexibilität möglich. Die Energieversorgung der einzelnen Einrichtungen kann geringer dimensioniert sein, als eine Energieversorgung für die gemeinsame Energieversorgung von Bedienteil und Anzeige. Zudem kann auf die Energieversorgung einer üblichen Anzeige zurückgegriffen werden.

**[0059]** Unter dem Begriff "Anpassung" bzw. "Anpassen" der Anzeige wird im Sinne der Beschreibung eine Änderung bzw. ein Ändern des Anzeigeinhalts der Anzeige verstanden. Insbesondere erfolgt eine derartige Änderung, dass nicht mehr ein zur Eingabe am Bedienteil korrespondierender Inhalt angezeigt wird, sondern ein Bild einer Abbildungseinrichtung, die zumindest teilweise den Bereich zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und dem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung abbildet. Dabei kann die Sicherheitssteuerung derart ausgestaltet sein, neben der Überführung der Erdbohrvorrichtung in "einen sicheren Zustand"

die Darstellung auf der Anzeige anzupassen. So kann in einem Gefahrenfall - bei einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, - die Anzeige automatisch angepasst werden, indem ein Abbild des vorgenannten Bereichs angezeigt werden kann.

**[0060]** Es kann vorgesehen sein, dass eine "Anpassung" bzw. ein "Anpassen" der Anzeige derart ausgestaltet ist, die Anzeige maximal zur Anzeige für ein Bild der Abbildungseinrichtung zu verwenden. Es kann vorgesehen sein, dass die Anzeige, insbesondere in einem einheitlichen Bereich, nur noch ein Bild der Abbildungseinrichtung bei einer "Anpassung" bzw. einem "Anpassen" darstellt.

**[0061]** Mittels der Anpassung bzw. des Anpassens der Anzeige kann die Bedienperson aktiv in den Prozess des Erkennens einer Gefahr oder eines eventuellen Falschauslösens der Überwachungseinrichtung eingebunden werden.

**[0062]** Zusätzlich zum Anpassen der Anzeige kann mittels der Sicherheitssteuerung ein Signal an das Bedienteil gesendet werden, welches eine weitere optische oder akustische Anzeige für die Bedienperson am Bedienteil liefert, dass die Überwachungseinrichtung einen Gefahrenfall erkannt hat. Beispielsweise kann ein akustisches Signal eines Summers oder eine Leuchte den Gefahrenfall am Bedienteil anzeigen.

**[0063]** Sofern eine Anpassung der Anzeige erfolgt ist, kann eine Eingabe der Bedienperson am Bedienteil darauf reduziert sein, den Gefahrenfall zu quittieren und/oder die Erdbohrvorrichtung wieder anlaufen zu lassen, wenn keine Gefährdung mehr vorliegt. Es kann vorgesehen sein, dass sowohl das Auslösen der Überwachungseinrichtung bzw. der Sicherheitssteuerung als auch eine Quittierung der Bedienperson über das Auslösen der Überwachungseinrichtung bzw. der Sicherheitssteuerung protokolliert wird.

**[0064]** Ein Wiederanlauf der Erdbohrvorrichtung kann insbesondere nur bei Nichtansprechen bzw. Nichtauslösen der Überwachungseinrichtung für einen Mindestzeitraum, der vorbestimmt sein kann und insbesondere 4 Sekunden betragen kann, erfolgen, wenn durch die Bedienperson zusätzlich eine Freigabe bzw. eine Eingabe zum Wiederanlaufen der Erdbohrvorrichtung am Bedienteil erfolgt. Der Ablauf des Mindestzeitraums kann an dem Bedienteil und/oder der Anzeige angezeigt werden, so dass die Bedienperson weiß, wann eine Freigabe erfolgen kann. Sofern durch die Bedienperson die Freigabe erfolgt ist, kann die Sicherheitssteuerung, der das Signal für die Freigabe übermittelt wurde, die Erdbohrvorrichtung wieder anlaufen lassen und die Anzeige als auch das Bedienteil für die Bedienperson im Hinblick auf die Eingabe und Anzeige der Parameter zum Betrieb der Erdbohrvorrichtung wieder freigeben.

**[0065]** Eine "Abbildungseinrichtung" umfasst im Sinne der Beschreibung jedwede Einrichtung, die ausgestaltet ist, ein Abbild eines Bereichs, der erfasst werden soll, aufzunehmen. Der aufzunehmende Bereich kann mittels eines oder mehrerer Signale realisiert werden. Es ist

möglich, dass die Abbildungseinrichtung als Kamera ausgestaltet ist, die ein Abbild des Bereichs, der erfasst werden soll, erzeugt.

**[0066]** Im Sinne der Beschreibung ist eine "Kamera" jedwede Vorrichtung, die ein Bild eines Bereichs aufnimmt, welches insbesondere auf der Anzeige dargestellt werden kann. Die Anzeige kann dazu die Signale bzw. Informationen der Kamera zumindest auf einem Teil der Anzeigeeinrichtung anzeigen. Die Signale können unmittelbar dargestellt oder vor der Darstellung von der Steuereinheit der Anzeigevorrichtung und/oder der Steuereinrichtung der Erdbohrvorrichtung aufbereitet werden.

**[0067]** Die Erfindung schafft auch eine Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich, wobei die Erdbohrvorrichtung eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung sowie insbesondere im Bereich einer Klemmung, aufweist, wobei die Überwachungseinrichtung mindestens einen Sensor aufweist, der als Radarsensor ausgestaltet sein kann, und die Überwachungseinrichtung mit einer Sicherheitssteuerung zum Auswerten eines Signals des Sensors verbunden ist, und der mindestens einen Sensor zwischen mindestens zwei Reichweiten und/oder mindestens zwei Öffnungswinkeln umschaltbar ist.

**[0068]** Es wurde erkannt, dass obwohl eine eine Gefährdung überwachende Sicherheitsfunktion realisiert wird, eine Anpassung an die äußeren Gegebenheiten in gewissem Rahmen wünschenswert ist. Eine Definition unterschiedlicher Schutzräume für eine Erdbohrvorrichtung bzw. einen Sensor an einer Erdbohrvorrichtung war bisher nicht bekannt und nicht gewollt, da dies der gewollten Überwachung, die sicherheitsgerichtet ist, zuwiderläuft. Eine Änderung einer Reichweite und/oder eines Öffnungswinkels kann prinzipiell dazu führen, dass die Sicherheitsfunktion willentlich oder unwillentlich "unterlaufen wird".

**[0069]** Das Umschalten zwischen den Reichweiten und/oder Öffnungswinkeln kann insbesondere nur mit einem Schüsselschalter, welches bevorzugt protokolliert, erfolgen.

**[0070]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Umschalten zwischen den Reichweiten und/oder Öffnungswinkeln alternativ oder zusätzlich mittels Eingeben eines Autorisierungscode, den der Anwender kennt (Beispiel für ein "Wissen", das der Anwender hat), ermöglicht sein kann.

**[0071]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Umschalten zwischen den Reichweiten und/oder Öffnungswinkeln alternativ oder zusätzlich mittels eines Vorhaltens und/oder eines Einführens einer dem Anwender ausgehändigten Chipkarte oder eines anderen elektromagnetisch auslesbaren Elements (bspw. RFID-Chip)

vor bzw. in ein Lesegerät, welches mit der Chipkarte oder mit dem anderen elektromagnetisch auslesbaren Element, kontaktlos oder kontaktbehaftet, wechselwirken kann, ermöglicht sein kann. Das Auslesen mittels Lesegerät ist ein weiteres Beispiel für einen "Besitz", den der Anwender hat.

**[0072]** Es kann auch vorgesehen sein, dass das Umschalten zwischen den Reichweiten und/oder Öffnungswinkeln alternativ oder zusätzlich mittels Eingeben bzw. Auslesen einer für den Anwender charakteristischen Eigenschaft ermöglicht sein kann, wobei die charakteristische Eigenschaft bspw. ein Fingerabdruck sein kann. Das Eingeben bzw. Auslesen einer für den Anwender charakteristischen Eigenschaft kann ein weiteres Beispiel für einen "Besitz", den der Anwender hat, sein.

**[0073]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine optische Abbildungseinrichtung, insbesondere eine Kamera, vorhanden, die derart angeordnet ist, den Bereich zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und dem Austritt des Bohrstrangs aus der Erdbohrvorrichtung zu erfassen, wobei zudem die Abbildungseinrichtung funktional mit der Anzeige gekoppelt ist, um ein von der optischen Abbildungseinrichtung erfasstes Bild auf der Anzeige darzustellen. Hierdurch kann die Bedienperson besonders effektiv die Erdbohrvorrichtung bedienen und hinsichtlich einer Gefährdung einer Person durch den freiliegenden Bohrstrang überwachen.

**[0074]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Bedienteil mit der Anzeige zu einer tragbaren Einheit zusammengefasst. Anzeige und Bedienteil können als eine Einheit von der Bedienperson gehandhabt werden.

**[0075]** In einer bevorzugten Ausführungsform ermöglicht die Anzeige eine Darstellung auf einer Fläche von mindestens 50 cm<sup>2</sup>. Es kann weiter bevorzugt die Anzeige einer Darstellung auf einer Fläche von mindestens 60 cm<sup>2</sup> erfolgen bzw. eine derartige Anzeige bereitgestellt werden. Es kann weiter bevorzugt die Anzeige einer Darstellung auf einer Fläche von mindestens 70 cm<sup>2</sup>, insbesondere mindesten 75 cm<sup>2</sup>, insbesondere bevorzugt mindestens 80 cm<sup>2</sup>, erfolgen bzw. eine derartige Anzeige bereitgestellt werden. Hierdurch kann der zu überwachende Bereich in einer ausreichenden Größe dargestellt werden. Die Größe der Anzeige ermöglicht eine detaillierte, ausreichend Kontrast und/oder Auflösung bereitstellende Darstellung.

**[0076]** In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Anzeige und das Bedienteil derart ausgestaltet, die Anzeige in einer Aufnahme des Bedienteils anzuordnen. Hierdurch kann die Anzeige im Bedienteil geschützt vorliegen.

**[0077]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist bei einem Einschalten oder Anfahren der Erdbohrvorrichtung die Sicherheitssteuerung derart ausgestaltet, die größte Reichweite und/oder den größten Öffnungswinkel der Sensoren einzustellen. Hierdurch kann eine Fehleinstellung, die eine nicht ausreichende Schutzfunktion der von dem Bohrstrang ausgehenden Gefährdung entgegenwirken. Ein Ansprechen der Überwachungs-

einrichtung beim Einschalten kann in Kauf genommen werden, um die Gefahr einer fehlerhaften Einstellung zu verringern.

**[0078]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein mittels eines Betätigers betätigbarer Schalter zum Umschalten der Reichweite und/oder des Öffnungswinkels vorgesehen und die Steuereinrichtung ist ausgestaltet, eine Aufforderung für eine Quittierung entgegenzunehmen. Es kann verhindert werden, dass die Reichweite oder der Öffnungswinkel unwillentlich verstellt wird. Weitere in der Beschreibung genannte Möglichkeiten für ein Umschalten sind möglich.

**[0079]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist der mindestens eine Sensor an einer Abstützung der Erdbohrvorrichtung angeordnet. Hierdurch kann der Sensor zwar an einem Bestandteil der Erdbohrvorrichtung angeordnet sein, der aber aufgrund seiner Funktion stabil und möglichst erschütterungsfrei beim Betrieb der Erdbohrvorrichtung verbleibt. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der oder die Sensoren an einer Abstützung, die im vorderen Bereich der Erdbohrvorrichtung angeordnet ist, angeordnet sind. Sofern mehrere Sensoren vorgesehen sind, so können zwei Sensoren an einer Abstützung vorhanden sein, wobei beide Sensoren einen Erfassungsbereich aufweisen, der eine Komponente oder Anteil aufweist, der sich längs des Bohrstrangs erstreckt und seitlich neben diesem verläuft. Einer der Sensoren kann derart angeordnet sein, dass dieser einen der Erdbohrvorrichtung zugewandten Erfassungsbereich aufweist. Ein anderer der Sensoren kann derart angeordnet sein, dass dieser einen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich zugewandten Erfassungsbereich hat.

**[0080]** Die Abstützung kann bevorzugt im Bereich einer Ankerwanne angeordnet sein, die dazu verwendet wird, die Erdbohrvorrichtung sowohl zu stabilisieren als auch Bohrfluid aufzufangen.

**[0081]** In einer bevorzugten Ausführungsform besitzt die Sicherheitssteuerung einen mehr-kanaligen, insbesondere zwei-kanaligen, Eingang, der ausgestaltet ist, ein Signal eines Ansprechens der Sensoren zu führen. Es kann eine hohe Sicherheitsfunktion bzw. -klassifikation erreicht werden.

**[0082]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine Sicherheitssteuerung derart ausgestaltet, Signale der Überwachungseinrichtung an die Steuereinrichtung weiterzuleiten. Die Sicherheitssteuerung kann die Erdbohrvorrichtung in einen sicheren Zustand überführen, in dem von dem Bohrstrang eine verminderte Gefährdung für am Bohrstrang befindliche Personen ausgeht.

**[0083]** Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Überwachen eines Bereichs bei einer Erdbohrvorrichtung zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich, wobei der Bohrstrang in einem Bereich verläuft, in dem der Bohrstrang aus der Erdbohrvorrichtung austritt und in das Erdreich eintritt sowie insbesondere im Bereich einer Klemmung, und eine Anwesenheit oder eine Bewegung, ins-

besondere einer Person, in dem Bereich überwacht wird, wobei zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung ein Bedienteil, insbesondere eine Fernbedienung, verwendet wird, wobei zur Überwachung eine Überwachungseinrichtung verwendet wird, die mindestens einen Sensor aufweist, wobei die Sicherheitssteuerung mit der Überwachungseinrichtung verbunden ist und beim Erkennen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige gesendet wird, um auf der Anzeige eine Anpassung der Anzeige auszulösen.

**[0084]** Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs in das Erdreich mittels einer Erdbohrvorrichtung, wobei die Erdbohrvorrichtung eine Überwachungseinrichtung aufweist, mittels derer eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich überwacht wird, der zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Abschnitt der Erdbohrvorrichtung, aus der der Bohrstrang austritt, liegt sowie insbesondere einen Bereich einer Klemmung für den Bohrstrang umfasst, wobei die Überwachungseinrichtung mindestens einen Sensor aufweist, der hinsichtlich seiner Reichweite und/oder seines Öffnungswinkels bei Bedarf umgeschaltet wird.

**[0085]** Die Erfindung wird in Bezug auf eine Erdbohrvorrichtung und ein Verfahren beschrieben. Die Ausführungen zu den einzelnen Aspekten bzw. Ausführungsformen der Erdbohrvorrichtung und des Verfahrens ergänzen einander, so dass die Ausführungen für die Erdbohrvorrichtung auch als Ausführungen der Beschreibung für das Verfahren zu verstehen sind. Mit der Beschreibung der Erdbohrvorrichtung sind auch Handlungen im Sinne des Verfahrens bzw. Verfahrensschritte betreffend das Verfahren offenbart.

**[0086]** Im Sinne der Beschreibung umfasst die Nennung eines Zahlenwertes, insbesondere einer Längenangabe oder einer Winkelangabe, nicht nur den eigentlichen Zahlenwert, sondern auch - um insbesondere fertigungstechnische Toleranzen zu berücksichtigen - einen Bereich um den konkreten Zahlenwert, der +/- 15%, bevorzugt +/- 10%, vom angegebenen Zahlenwert sein kann.

**[0087]** Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

**[0088]** Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0089]** In den Zeichnungen zeigt:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung einer Erdbohrvorrichtung und einer die Erdbohrvorrichtung bedienenden Bedienperson in einer Seitenansicht;

**Fig. 2** eine vergrößerte Darstellung im Bereich einer

Abstützung der Erdbohrvorrichtung der Fig. 1 in der Seitenansicht; und

**Fig. 3** die vergrößerte Darstellung der im Bereich einer Abstützung der Erdbohrvorrichtung der Fig. 1 in einer Aufsicht.

**[0090]** Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Erdbohrvorrichtung 1, mit der eine Erdbohrung in das Erdreich 3 durchgeführt werden kann. Die Erdbohrvorrichtung 1 weist eine Lafette 16 auf und/oder ist auf der Lafette 16 angeordnet.

**[0091]** Es wird ein Bohrstrang 2 in das Erdreich 3 eingebracht und in diesem bewegt. Die Erdbohrvorrichtung 1 ist zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen des Bohrstrangs 2 in das Erdreich 3 ausgestaltet. Für ein Verlängern des Bohrstrangs 2 kann der schon verbohrt Bohrstrang 2 mittels einer lediglich zum Zwecke der Illustration des Bereichs schematisch dargestellten Klemmung 15 geklemmt werden.

**[0092]** Zum Bedienen der Erdbohrvorrichtung ist ein Bedienteil 4 vorgesehen, welches als Fernbedienung zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung 1 ausgestaltet ist.

**[0093]** Die Fig. 2, die eine vergrößerte Darstellung im Bereich einer Abstützung 5 mit einer Ankerwanne 20 zeigt, zeigt Sensoren 6, 7 einer Überwachungseinrichtung 8 zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs 2 in das Erdreich 3 und einem Austritt des Bohrstrangs 2 aus der Erdbohrvorrichtung 1 sowie der Klemmung für den Bohrstrang 2, insbesondere zur Verwendung während eines Gestängewechsels. Das Signal der Sensoren 6, 7 wird verwendet, bei einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige 9 zu senden und damit eine Anpassung der Anzeige 9 auszulösen.

**[0094]** In der Fig. 2 sind mit gestrichelten Linien die Öffnungswinkel 11, 12 der Sensoren 6, 7 hinsichtlich der vertikalen Ebene dargestellt. Die Sensoren 6, 7 können hinsichtlich ihrer Reichweite und/oder des in Fig. 2 (und Fig. 3) schematisch skizzierten Öffnungswinkels 11, 12, 13, 14 umschaltbar sein.

**[0095]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Anzeige 9 Bestandteil der Fernbedienung 4. Die Anzeige 9 kann alternativ und/oder zusätzlich als separates Element zur Fernbedienung 4 ausgestaltet sein.

**[0096]** Es ist eine optische Abbildungseinrichtung 10 in Form einer Kamera vorhanden, die derart angeordnet ist, den Bereich zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und dem Austritt des Bohrstrangs 2 aus der Erdbohrvorrichtung 1 sowie der Klemmung zu erfassen, wobei zudem die Abbildungseinrichtung 10 funktional mit der Anzeige 9 gekoppelt ist, um ein von der optischen Abbildungseinrichtung 10 erfasstes Bild auf der Anzeige 9 darzustellen.

**[0097]** Fig. 3 zeigt die Darstellung der Fig. 2 in einer

Aufsicht. Links und rechts neben dem Bohrstrang 2 sind jeweils die an den beiden Abstützungen 5 angeordneten Sensoren 6, 7 mit dem in der horizontalen Ebene verlaufenden Öffnungswinkel 13, 14 mit gestrichelten Linien dargestellt.

### Patentansprüche

1. Erdbohrvorrichtung (1) zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3), mit einem Bedienteil (4), insbesondere einer Fernbedienung, zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung (1), und einer Überwachungseinrichtung (8) zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3) und einem Austritt des Bohrstrangs (2) aus der Erdbohrvorrichtung (1), wobei die Überwachungseinrichtung Sensoren (6, 7) aufweist, dessen Signal verwendet wird, bei einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige (9) zu senden und damit eine Anpassung der Anzeige (9) auszulösen.
2. Erdbohrvorrichtung (1) zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3), insbesondere nach Anspruch 1, wobei die Erdbohrvorrichtung (1) eine Überwachungseinrichtung (8) zum Überwachen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich zwischen einem Eintritt des Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3) und einem Austritt des Bohrstrangs (2) aus der Erdbohrvorrichtung (1), wobei die Überwachungseinrichtung (8) mindestens einen Sensor (6, 7) aufweist, der als Radarsensor ausgestaltet sein kann, und die Überwachungseinrichtung (8) mit einer Sicherheitssteuerung und/oder einem Controller verbunden ist, und der Sensor (6, 7) zwischen mindestens zwei Reichweiten und/oder mindestens zwei Öffnungswinkeln umschaltbar ist.
3. Erdbohrvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine optische Abbildungseinrichtung (10), insbesondere eine Kamera, vorhanden ist, die derart angeordnet ist, den Bereich zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3) und dem Austritt des Bohrstrangs (2) aus der Erdbohrvorrichtung (1) zu erfassen, wobei zudem die Abbildungseinrichtung (10) funktional mit der Anzeige (9) gekoppelt ist, um ein von der optischen Abbildungseinrichtung (10) erfasstes Bild auf der Anzeige (9) darzustellen.
4. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Bedienteil (4) mit der Anzeige (9) zu einer tragbaren Einheit zusammengefasst ist.
5. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Anzeige (9) eine Darstellung auf einer Fläche von mindestens 50 cm<sup>2</sup> ermöglicht.
6. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Anzeige (9) und das Bedienteil (4) derart ausgestaltet sind, die Anzeige (9) in einer Aufnahme des Bedienteils (4) anzuordnen.
7. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei bei einem Einschalten oder Anfahren der Erdbohrvorrichtung (1) eine Sicherheitssteuerung, eine Überwachungseinrichtung (8) und/oder ein Controller derart ausgestaltet ist, die größte Reichweite und/oder den größten Öffnungswinkel der Sensoren (6, 7) einzustellen.
8. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein mittels eines Betätigers betätigbarer Schalter zum Umschalten der Reichweite und/oder des Öffnungswinkels vorgesehen ist und die Sicherheitssteuerung, Überwachungseinrichtung (8) und/oder ein Controller derart ausgestaltet ist, eine Aufforderung für eine Quittierung entgegenzunehmen und/oder eine automatische Umschaltung in Abhängigkeit Neigung der Lafette (16) der Erdbohrvorrichtung (1) vorgesehen ist.
9. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der mindestens eine Sensor (6, 7) an einer Abstützung (5) der Erdbohrvorrichtung (1) angeordnet ist.
10. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Sicherheitssteuerung einen mehrkanaligen, insbesondere zwei-kanaligen, Eingang besitzt, der ausgestaltet ist, ein Signal eines Ansprechens der Sensoren (6, 7) zu führen.
11. Erdbohrvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine Sicherheitssteuerung und/oder ein Controller derart ausgestaltet ist, Signale der Überwachungseinrichtung (8) an die Steuereinrichtung weiterzuleiten.
12. Verfahren zum Überwachen eines Bereichs bei einer Erdbohrvorrichtung (1) zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3), wobei der Bohrstrang (2) in einem Bereich verläuft, in dem der Bohrstrang (2) aus der Erdbohrvorrichtung (1) austritt und in das Erdreich (3) eintritt, und eine Anwesenheit oder eine Bewegung, insbesondere einer Person, in dem Bereich überwacht wird, wobei zur Steuerung von Funktionen der Erdbohrvorrichtung (1) ein Bedienteil (4), insbesondere eine Fernbedienung, verwendet wird, wobei zur Überwachung eine Überwachungseinrichtung (8) verwendet wird, die Sensoren (6, 7)

aufweist, und beim Erkennen einer Anwesenheit und/oder einer Bewegung, insbesondere einer Person, ein Signal an eine Anzeige (9) gesendet wird, um auf der Anzeige (9) eine Anpassung der Anzeige (9) auszulösen.

5

13. Verfahren zum drehenden, schiebenden und/oder ziehenden Einbringen eines Bohrstrangs (2) in das Erdreich (3) mittels einer Erdbohrvorrichtung (1), insbesondere nach Anspruch 12, wobei die Erdbohrvorrichtung (1) eine Überwachungseinrichtung (8) aufweist, mittels derer eine Anwesenheit und/oder eine Bewegung, insbesondere einer Person, in einem Bereich überwacht wird, der zwischen dem Eintritt des Bohrstrangs in das Erdreich und einem Abschnitt der Erdbohrvorrichtung, aus der der Bohrstrang austritt, liegt, wobei die Überwachungseinrichtung (8) mindestens einen Sensor (6, 7) aufweist, der hinsichtlich seiner Reichweite und/oder seines Öffnungswinkels bei Bedarf umgeschaltet wird.

10

15

20

25

30

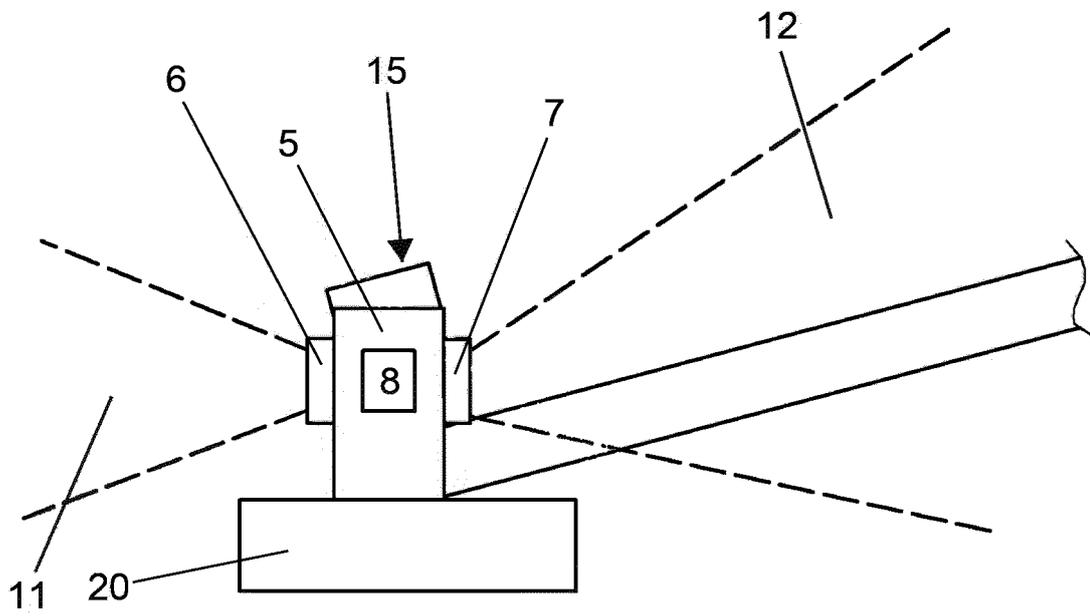
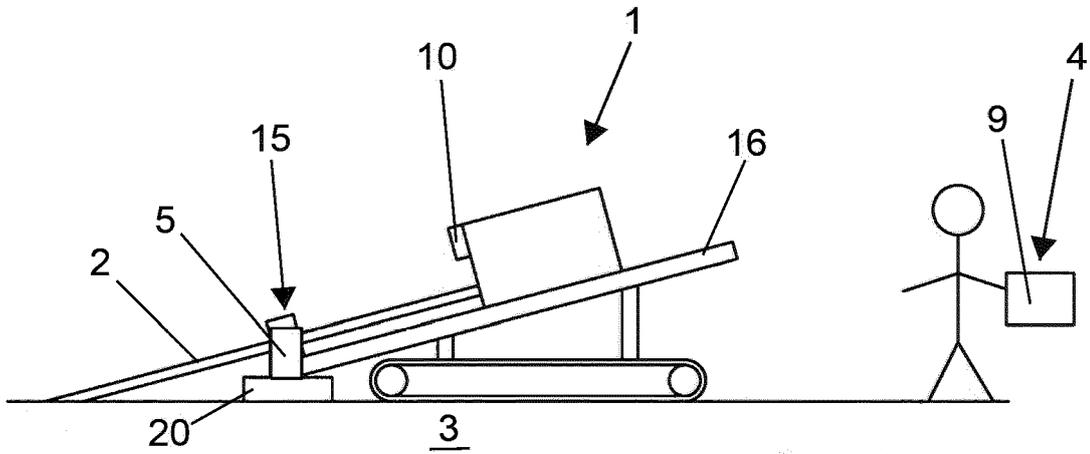
35

40

45

50

55



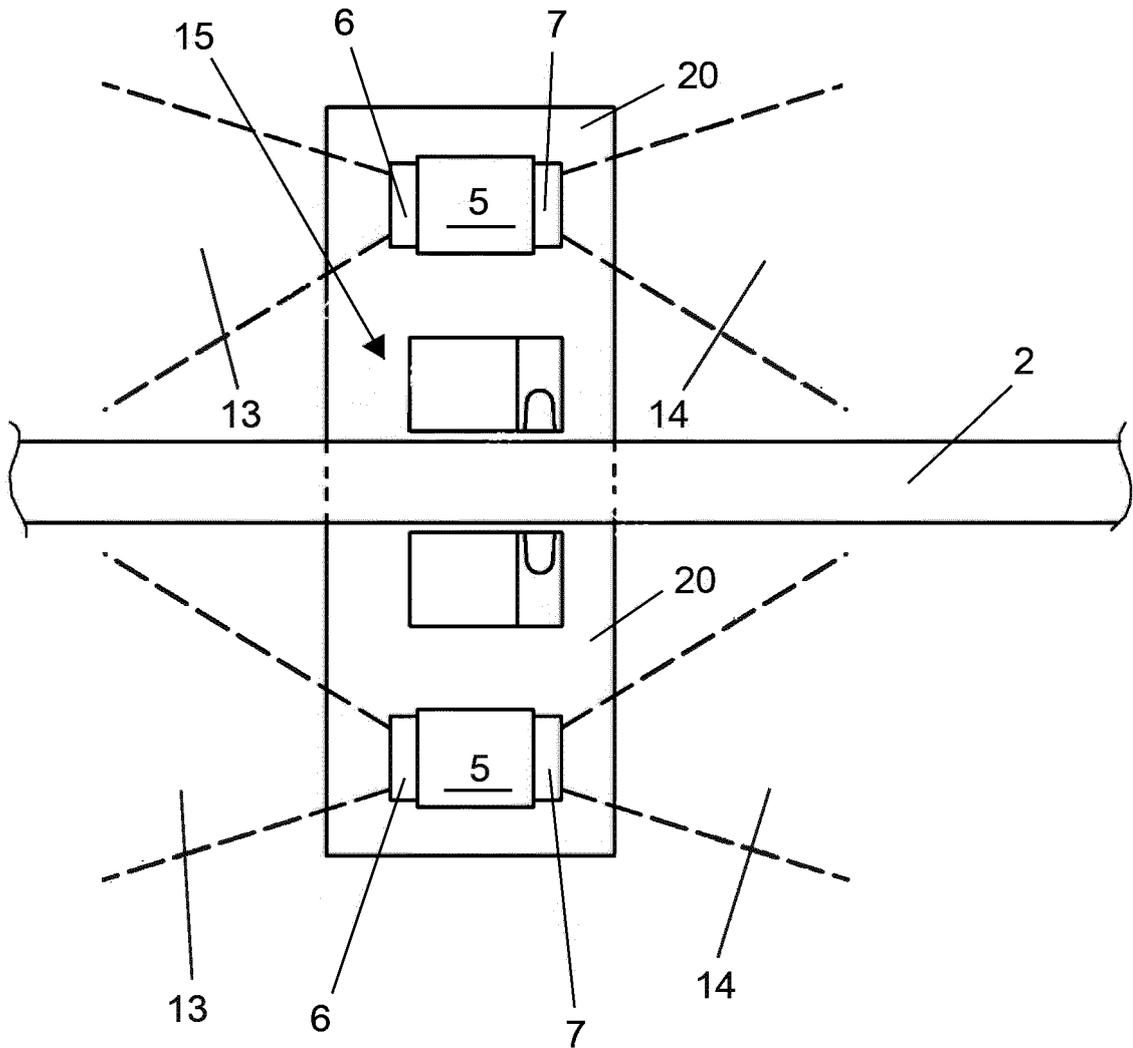


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 20 4875

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	DE 10 2019 001108 A1 (TRACTO-TECHNLK GMBH & CO KG [DE]) 20. August 2020 (2020-08-20) * das ganze Dokument *	1, 3-6, 9, 11, 12	INV. E21B7/04 E21B41/00
Y	-----	2, 10	
A	-----	7, 8, 13	
Y	DE 10 2020 000715 A1 (TRACTO TECHNIK [DE]) 5. August 2021 (2021-08-05) * das ganze Dokument *	2, 10	
A	-----		
A	DE 20 2017 003305 U1 (TRACTO TECHNIK [DE]) 27. September 2018 (2018-09-27) * das ganze Dokument *	1-13	
A	-----		
A	US 2001/022238 A1 (HOUWELINGEN MARK VAN [US] ET AL) 20. September 2001 (2001-09-20) * das ganze Dokument *	1-13	
A	-----		
A	CN 113 409 019 A (YANTAI JEREH PETROLEUM EQUIPMENT & TECHNOLOGIES CO LTD) 17. September 2021 (2021-09-17) * Zusammenfassung *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21B
A	-----		
A	US 7 013 990 B1 (NICKEL FRANK S [US] ET AL) 21. März 2006 (2006-03-21) * das ganze Dokument *	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Februar 2024</b>	Prüfer <b>Morrish, Susan</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 : mündliche 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	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 20 4875

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.

23-02-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	<b>DE 102019001108 A1</b>	<b>20-08-2020</b>	<b>AU 2020201045 A1</b>	<b>03-09-2020</b>
<b>AU 2022200603 A1</b>			<b>24-02-2022</b>	
<b>DE 102019001108 A1</b>			<b>20-08-2020</b>	
<b>EP 3696366 A1</b>			<b>19-08-2020</b>	
<b>US 2020300080 A1</b>			<b>24-09-2020</b>	
20	<b>DE 102020000715 A1</b>	<b>05-08-2021</b>	<b>DE 102020000715 A1</b>	<b>05-08-2021</b>
<b>US 2021262319 A1</b>			<b>26-08-2021</b>	
25	<b>DE 202017003305 U1</b>	<b>27-09-2018</b>	<b>KEINE</b>	
30	<b>US 2001022238 A1</b>	<b>20-09-2001</b>	<b>AU 5290401 A</b>	<b>24-09-2001</b>
			<b>CN 1429308 A</b>	<b>09-07-2003</b>
			<b>DE 10195926 T1</b>	<b>08-05-2003</b>
			<b>US 2001022238 A1</b>	<b>20-09-2001</b>
			<b>WO 0169035 A1</b>	<b>20-09-2001</b>
35	<b>CN 113409019 A</b>	<b>17-09-2021</b>	<b>CN 113409019 A</b>	<b>17-09-2021</b>
			<b>US 2023036118 A1</b>	<b>02-02-2023</b>
			<b>WO 2022267947 A1</b>	<b>29-12-2022</b>
40	<b>US 7013990 B1</b>	<b>21-03-2006</b>	<b>US 6776246 B1</b>	<b>17-08-2004</b>
			<b>US 7013990 B1</b>	<b>21-03-2006</b>
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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