

(12)

# GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: GM 327/01

(51) Int.CI.<sup>7</sup> : E21B 7/20

(22) Anmeldetag: 26. 4.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 8.2002

(45) Ausgabetag: 25. 9.2002

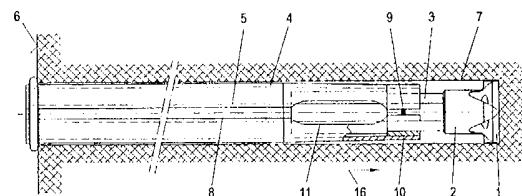
(73) Gebrauchsmusterinhaber:

TECHMO ENTWICKLUNGS- UND VERTRIEBS GMBH  
A-8753 FOHNSDORF, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BOHREN EINES LOCHES UND ZUM FESTLEGEN EINER VERANKERUNG IN EINEM BOHRLOCH

(57) Bei einem Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, eines Loches (7) in Boden- oder Gesteinsmaterial (6) und Festlegen einer Verankerung in dem Loch (7), wobei durch eine an einem Bohrgestänge (5) gelagerte Bohrkrone (1) ein Bohrloch (7) gebildet wird und gleichzeitig ein das Bohrgestänge (5) in Abstand umgebendes Hüllrohr (4) eingebracht wird, ist vorgesehen, daß das Hüllrohr (4) nach Fertigstellung der Bohrung (7) in einem überwiegenden Bereich seines Umfangs durch ein Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Bohrloches (7) gebracht wird.

Eine Vorrichtung ist derart ausgebildet, daß das Hüllrohr (4) einen im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohrs (4) verlaufenden Längsschlitz (8) mit wenigstens einer Sollbruchstelle (9) aufweist und daß das Hüllrohr (4) nach Fertigstellung der Bohrung (7) nach einem Lösen der durch die Sollbruchstelle (9) definierten Verbindung unter Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Loches (7) bringbar ist.



AT 005 644 U1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, eines Loches in Boden- oder Gesteinsmaterial und Festlegen einer Verankerung in dem Loch, wobei durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone ein Bohrloch gebildet wird und gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes Hüllrohr eingebracht wird, sowie auf eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Drehschlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial und zur Herstellung einer Verankerung, wobei eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone ein Bohrloch ausbildet und ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes und an die Bohrkrone anschließendes Hüllrohr vorgesehen ist.

Im Zusammenhang mit der Herstellung eines Loches bzw. Bohrloches in Boden- oder Gesteinsmaterial und einer nachträglichen Festlegung einer Verankerung bzw. einer Auskleidung in dem Bohrloch ist es beispielsweise aus der WO 98/21439 und der WO 98/58132 bekannt, während des Bohrvorgangs, beispielsweise einem Schlag- oder Drehschlagbohren, ein Hüllrohr in das Bohrloch einzubringen, worauf nach Fertigstellung der Bohrung gegebenenfalls ein Teil der Bohrkrone gemeinsam mit dem Bohrgestänge aus dem Bohrloch entfernt wird, während das Hüllrohr im Bohrloch verbleibt, so daß anschließend durch ein Verfüllen mit einer aushärtenden Masse ein Anker im Bohrloch ausgebildet wird. Gemäß der Ausbildung entsprechend der WO 98/58132 kann das Bohrgestänge an seinem Außenumfang mit zusätzlichen Rippen und Rillen ausgebildet sein, so daß bei einem Verbleib des Bohrgestänges im Bohrloch und einem nachträglichen Verfüllen eine entsprechend gute Ankerwirkung erzielt werden kann.

Alternativ ist es nach Herstellung eines Bohrloches bekannt, das Bohrwerkzeug mit dem Bohrgestänge aus dem Bohrloch zu entfernen, woran anschließend ein Anker bzw. eine Ankervorrichtung in das Bohrloch eingebracht wird, wobei beispielsweise aus der EP-B 0 241 451, der US-A 4,490,074, der DE-AS 21 05 888, der US-A 4,310,266, der EP-A 0 875 663 und weiteren Literaturstellen Aus-

führungsformen bekannt sind, bei welchen die nachträglich einzubringende, rohrförmige Verankerung durch entsprechende Halteelemente auf einem gegenüber dem Endzustand verringerten Durchmesser gehalten wird, worauf sich nach vollständigen Einführen in das Bohrloch und Entfernen der Haltevorrichtungen das unter Vorspannung stehende Rohr, welches üblicherweise einen im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Schlitz aufweist, aufweitet und dadurch in Anlage an die Bohrlochwand zur Erzielung einer gewünschten Verankerungswirkung gelangt bzw. angepreßt wird. Nachteilig bei diesem bekannten Stand der Technik ist einerseits die Tatsache, daß in einem ersten Verfahrensschritt das Bohrloch hergestellt werden muß, worauf nach Entfernen des Bohrwerkzeugs samt dem Bohrgestänge in einem weiteren Verfahrensschritt die Ankervorrichtung in das gegebenenfalls eine große Länge aufweisende Bohrloch eingebracht wird, wonach anschließend durch Entfernen der entsprechenden Halteinrichtung unter Aufweiten des Außendurchmessers eine Anlage an die Bohrlochwand gelingt. Es ist unmittelbar einsichtig, daß nicht nur für die zwei voneinander getrennten Arbeitsschritte ein entsprechend vergrößerter Zeitaufwand erforderlich ist, sondern daß gegebenenfalls ein nachträgliches Einbringen einer derartigen Ankervorrichtung mit großer Länge mit Schwierigkeiten verbunden ist. Weiters ist davon auszugehen, daß ein Entfernen der Bohrvorrichtung samt dem Bohrgestänge und ein nachträgliches Einbringen der Verankerungsvorrichtung lediglich in vergleichsweise festem Boden bzw. Gestein durchführbar ist, bei welchem sichergestellt sein muß, daß nicht beispielsweise während das Bohrvorgangs oder nach dem Entfernen des Bohrwerkzeugs und vor dem endgültigen Einbringen der Verankerungsvorrichtung Material in das Bohrloch hereinbricht, so daß das Bohrloch blockiert wäre, wodurch ein Einbringen der Ankervorrichtung nicht mehr möglich ist.

Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei bei verringertem Zeitaufwand und vereinfachter Konstruktion unmittelbar nach Fertigstellung eines Bohr-

loches eine Verankerung durch Anlage einer entsprechenden Ankerstange bzw. eines Hüllrohrs an die Innenwand des Bohrloches erzielbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist das erfindungsgemäße Verfahren ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr nach Fertigstellung der Bohrung in einem überwiegenden Bereich seines Umfangs durch ein Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Bohrloches gebracht wird. Dadurch, daß erfindungsgemäß unmittelbar das Hüllrohr nach Fertigstellung der Bohrung aufgeweitet wird und in einem überwiegenden Bereich seines Umfangs in Anlage an die Innenwand des Bohrloches gebracht wird, kann auf den zusätzlichen Arbeitsschritt eines getrennten Einbringens einer Verankerung in das fertiggestellte Bohrloch nach dem Entfernen des Bohrgestänges und des Bohrwerkzeugs verzichtet werden, so daß sich eine entsprechende Zeitersparnis erzielen läßt. Darüber hinaus läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren unabhängig von dem zu durchbohrenden Boden- bzw. Gesteinsmaterial anwenden, da das Hüllrohr unmittelbar beim Einbringen bzw. Ausbilden des Bohrloches in das Bohrloch eingebracht wird, so daß selbst bei lockerem Gestein, bei welchem gegebenenfalls ein Hereinbrechen zumindest nach dem Entfernen des Bohrwerkzeugs und vor dem Einbringen der Verankerung befürchtet werden müßte, keinerlei Schwierigkeiten wie bei nachträglich herzustellenden Verankerungen zu befürchten sind, da das beim Bohren eingebrachte Hüllrohr immer selbst bei lockerem Gestein den freien Durchtrittsquerschnitt des Bohrloches aufrecht erhält. Nach der Fertigstellung des Bohrloches kann entweder das Bohrwerkzeug wenigstens teilweise mit dem Bohrgestänge durch das Innere des im Bohrloch verbleibenden Hüllrohrs entfernt werden oder es kann zur Erhöhung der Ankerwirkung auch das Bohrgestänge samt dem Bohrwerkzeug im Bohrloch verbleiben, so daß sich nicht nur durch das Aufweiten des Hüllrohrs in Anlage an die Bohrlochinnenwand ein Verankerungseffekt ergibt, sondern auch durch das im

Bohrloch verbleibende Bohrwerkzeug sowie das Bohrgestänge die Ankerwirkung erhöht werden kann.

Für ein einfaches und zuverlässiges Einbringen des Hüllrohrs während des Bohrvorgangs wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß in an sich bekannter Weise das Bohrloch mit einem gegenüber dem Außendurchmesser des Hüllrohrs während der Bohrung geringfügig größeren Innen durchmesser ausgebildet wird. Derart läßt sich ein Reibungswiderstand zwischen der Außenoberfläche des Hüllrohrs und der Bohrloch innenwand während des Bohrvorgangs vermeiden bzw. herabsetzen.

Um nach Fertigstellung der Bohrung eine zuverlässige Anlage des aufweitbaren Hüllrohrs an der Bohrlochinnenwand sicherzustellen, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Hüllrohr unter Vorspannung auf einem gegenüber dem aufgeweiteten Zustand verringerteren Umfang während des Bohrvorganges gehalten wird.

Für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Hüllrohrs in einem gegenüber dem aufgeweiteten Zustand einen geringeren Außendurchmesser aufweisenden Zustand während des Bohrvorgangs wird in diesem Zusammenhang gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungs form vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung der Bohrung wenigstens eine von einer Sollbruchstelle definierte Verbindung entlang des im wesentlichen in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohrs gelöst wird, um das Hüllrohr durch ein Aufweiten in Anlage an die Innenwand des Bohrloches zu bringen.

Ein besonders einfaches Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle wird erfindungsgemäß bevorzugt dadurch durchgeführt, daß das Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle durch ein geringfügiges Zurückziehen zumindest des Schlagschuhs und des daran gelagerten Hüllrohrs und ein Beaufschlagen des Schlagschuhs unter einem Aufweiten des Innenumfangs des Hüllrohrs vorgenommen wird. Es kann somit nach Fertigstellung der Bohrung durch geringfügiges Zurück ziehen zumindest des Schlagschuhs und gegebenenfalls der daran gelagerten Ringbohrkrone und nachfolgendes, nochmaliges Beaufschla-

gen des Schlagschuhs bei festgehaltenem bzw. wenigstens teilweise reibschlüssig im hergestelltem Bohrloch gelagerten Hüllrohr durch ein Aufweiten des Innendurchmessers des in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohrs durch den Schlagschuh beispielsweise durch Vorsehen von aufeinander abgestimmten Auflageflächen im Bereich des vorderen Endes des Hüllrohrs ein Auftrennen bzw. Lösen der Sollbruchstelle unter einem Aufweiten bzw. Aufspreizen des vorderen Endes des Hüllrohrs erzielt werden, so daß insgesamt eine ordnungsgemäße Anlage des Außendurchmessers des aufgeweiteten Hüllrohrs an der fertiggestellten Bohrlochwand erzielbar ist.

Zur weiteren Erhöhung der Verankerungswirkung, insbesondere bei losem Gestein bzw. im Zusammenwirken mit einer am aus dem Bohrloch vorragenden Ende einer gegebenenfalls festzulegenden Verankerungsplatte wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung der Bohrung und Aufweiten des Hüllrohres ein Verfüllen des Inneren des Hüllrohres mit einer aushärtenden Masse vorgenommen wird. Das aushärtende Material kann hiebei insbesondere im vorderen Bereich sowie entlang des Längsschlitzes des aufweitbaren Hüllrohrs in das umgebende Material austreten, wodurch die Verankerung des Hüllrohrs verbessert wird. Durch ein Austreten insbesondere im vorderen Bereich und ein nachträgliches Verspannen mit einer am außenliegenden Ende des Hüllrohrs vorzusehenden Ankerplatte läßt sich darüber hinaus eine Befestigung von gegebenenfalls lose geschichtetem Boden- bzw. Gesteinsmaterial erzielen.

Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgaben ist darüber hinaus eine Vorrichtung der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr einen im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohrs verlaufenden Längsschlitz mit wenigstens einer Sollbruchstelle aufweist und daß das Hüllrohr nach Fertigstellung der Bohrung nach einem Lösen der durch die Sollbruchstelle definierten Verbindung unter Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Loches bringbar ist. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene, wenigstens eine Sollbruchstelle

entlang des Längsschlitzes des Hüllrohrs läßt sich in einfacher Weise das Hüllrohr während des Bohrvorgangs auf einem geringere Abmessungen aufweisenden Außendurchmesser halten, während nach Fertigstellung des Bohrloches die wenigstens eine Sollbruchstelle gelöst bzw. aufgetrennt wird, um das Hüllrohr aufzuweiten und in Anlage an die Bohrlochinnenwand zur Erzielung der Verankerung zu bringen.

Wie bereits oben erwähnt, wird für ein einfaches Einbringen des Hüllrohrs während des Bohrvorgangs bevorzugt vorgeschlagen, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkrone mit einem gegenüber dem Außendurchmesser des Hüllrohres geringfügig größeren Außen-durchmesser ausgebildet ist.

Für einen ordnungsgemäßen Abtransport des abgebauten Gesteins wird darüber hinaus gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungs-form vorgeschlagen, daß das Hüllrohr im Bereich des an die Bohrkrone anschließenden Endes in an sich bekannter Weise wenigstens eine Durchtrittsöffnung zum Einbringen des abgebauten Boden- oder Gesteinsmaterials in das Innere des Hüllrohres aufweist, so daß das abgebaute Material in dem zwischen dem Bohrgestänge und dem Hüllrohr definierten Freiraum, insbesondere Ringraum, aus der Bohrung ausgebracht werden kann.

Für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Materials in das Innere des Freiraums zwischen dem Bohrgestänge und dem Hüllrohr wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß die Durchtrittsöffnung im Be-reich des Längsschlitzes des Hüllrohrs ausgebildet ist bzw. daß der Durchtrittsschlitz zur Ausbildung der Durchtrittsöffnung über einen Teilbereich seiner Länge mit vergrößertem lichtem Durch-trittsquerschnitt ausgebildet ist, wie dies einer weiters bevor-zugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ent-spricht. Insbesondere bei Ausbildung der Durchtrittsöffnung im Be-reich des Längsschlitzes oder durch eine Ausbildung des Längs-schlitzes mit vergrößertem, lichtem Durchtrittsquerschnitt wird hiebei sichergestellt, daß durch das Vorsehen der Durchtrittsöff-nung nicht eine zusätzliche Schwächung des Hüllrohrs neben der

durch den Längsschlitz erfolgten Schwächung des Materialquerschnitts des Hüllrohrs vorzusehen ist.

Für ein Verbessern der Einbringwirkung des abgebauten Materials in den Freiraum zwischen dem Bohrgestänge und dem Hüllrohr wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die Durchtrittsöffnung bzw. der einen vergrößerten Durchtrittsquerschnitt aufweisende Bereich des Längsschlitzes an dem von der Bohrkrone abgewandten Ende mit in radialer Umfangsrichtung des Hüllrohrs größerer Breite als an dem zu der Bohrkrone gewandten Ende ausgebildet ist. Ein sich in Richtung zur Bodenoberfläche verjüngender Bereich der Durchtrittsöffnung stellt ein gezieltes Einführen bzw. Einbringen des abgebauten Materials in das Innere des Hüllrohrs, insbesondere bei einem Fortschreiten des Bohrvorganges und einem damit verbundenen Bewegen des Hüllrohrs in das Innere des Bohrloches, sicher.

Um nach Fertigstellung der Bohrung ein ordnungsgemäßes Aufweiten des Hüllrohrs für eine gewünschte Anlage an die Innenwand des fertiggestellten Bohrloches zu erzielen, muß die wenigstens eine Sollbruchstelle bei Einbringen einer entsprechenden Kraft gelöst werden können. Darüber hinaus muß jedoch die Sollbruchstelle während des Bohrvorganges eine ausreichende Festigkeit des sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Hüllrohrs erstreckenden Längsschlitzes sicherstellen. Zu diesem Zweck wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Sollbruchstelle entlang des Längsschlitzes des Hüllrohrs von einer Schweißstelle zur Überbrückung des Längsschlitzes ausgebildet ist. Durch entsprechende Positionierung und Ausbildung sowie gegebenenfalls Anzahl von Schweißstellen als Sollbruchstelle kann hiebei unterschiedlichen Anforderungen sowohl betreffend die Widerstandsfähigkeit während des Bohrvorganges als auch für ein Auftrennen bzw. Lösen der Sollbruchstelle nach Fertigstellung der Bohrung Rechnung getragen werden.

Zur Erzielung einer entsprechenden Verankerungswirkung des nach der Fertigstellung der Bohrung aufweitbaren Hüllrohrs wird

gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß das Hüllrohr aus einem unter Vorspannung stehenden Material, insbesondere Metall, ausgebildet ist.

Für ein ordnungsgemäßes Einbringen des Hüllrohrs während des Bohrvorganges wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß das Hüllrohr an dem zur Bohrkrone gewandten Ende an einem Schlagschuh der Bohrkrone festgelegt ist, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäß Vorrichtung entspricht.

Falls zur Erhöhung der Ankerwirkung ein Verbleib des Bohrwerkzeugs und des Bohrgestänges im fertiggestellten Bohrloch nicht erforderlich ist, wird gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß in an sich bekannter Weise nach Fertigstellung der Bohrung und insbesondere nach dem Aufweiten des Hüllrohres ein zentraler Bereich der Bohrkrone und das Bohrgestänge aus dem Hüllrohr entfernt sind. Bei Verbleib des Bohrwerkzeugs und des Bohrgestänges im Bohrloch könnte beispielsweise nach Aufweiten des Hüllrohrs in Anlage an die Innenwand des Bohrloches darüber hinaus zusätzlich eine aushärtbare Masse in das Innere des Hüllrohrs eingebracht werden, wodurch durch ein Verfüllen des Innenraums des Hüllrohrs und ein wenigstens teilweises Austreten der aushärtenden Masse durch den Längsschlitz in das umliegende Gestein die Verankerungswirkung entsprechend erhöht werden kann.

Zur Fertigstellung des Ankers bzw. zur Erhöhung der Ankerwirkung insbesondere bei teilweise losen Schichten des Gesteinsmaterials wird darüber hinaus erfindungsgemäß bevorzugt vorgeschlagen, daß nach Fertigstellung der Bohrung am Hüllrohr an dem aus dem Boden- oder Gesteinsmaterial vorragenden Ende eine Verankerungsplatte festlegbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 teilweise Schnittansichten durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1, wobei Fig. 2a den Zustand eines Hüllrohrs während des Bohrvorganges und Fig. 2b den Zustand des Hüllrohrs nach Fertigstellung des Bohrvorganges und nach einem Aufweiten des Hüllrohrs andeuten;

Fig. 3 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine schematische Seitenansicht einer abgewandelten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 4 in vergrößertem Maßstab einen Teilschnitt durch den Bereich der Festlegung des Hüllrohrs am Schlagschuh einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist allgemein mit 1 ein Bohrwerkzeug bzw. eine Bohrkrone bezeichnet, welche(s) unter Zwischenschaltung eines Verbindungsstücks 2 sowie eines schematisch mit 3 angedeuteten Schlagschuhs mit einem im Inneren eines Hüllrohrs 4 verlaufenden Bohrgestänge 5 verbunden ist, wobei die Bohrkrone 1 über das Bohrgestänge 5 durch eine nicht näher dargestellte, außerhalb des zu bearbeitenden Boden- bzw. Gesteinsmaterials, dessen Oberfläche mit 6 bezeichnet ist, angeordnete Schlag- oder Drehschlagbohrvorrichtung beaufschlagt wird. Die Innenkontur eines von dem Bohrwerkzeug bzw. der Bohrkrone 1 ausgebildeten Bohrloches ist in Fig. 1 schematisch mit 7 bezeichnet.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist das Hüllrohr 4 einen im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 8 auf, wobei wenigstens eine Sollbruchstelle 9 entlang der Längserstreckung des Längsschlitzes 8 vorgesehen ist, wobei diese Sollbruchstelle beispielsweise von einer Schweißstelle 9 gebildet ist. Das Hüllrohr 4 ist hiebei am Schlagschuh 3 über ein Zwischenelement 10 festgelegt bzw. wird vom Schlagschuh 3 während des Bohrvorganges mitgenommen, so daß unmittelbar während des Bohrvor-

ganges das mit dem Längsschlitz 8 ausgebildete Hüllrohr 4 in das Bohrloch 7 eingebracht wird.

Für einen Abtransport des durch die Bohrkrone 1 abgebauten Materials ist im vorderen Bereich des Hüllrohrs 4 eine Durchtrittsöffnung 11 vorgesehen, wobei die Durchtrittsöffnung 11 unter Ausbildung eines vergrößerten, lichten Durchtrittsquerschnitts des Längsschlitzes 8 ausgebildet wird. Durch diese Durchtrittsöffnung 11 gelangt durch das Bohrwerkzeug 1 abgebautes Material in den zwischen dem Hüllrohr 4 und dem Bohrgestänge 5 definierten Freiraum bzw. Ringraum und wird am von der Bohrkrone 1 abgewandten Ende ausgebracht. Falls erforderlich, kann beispielsweise symmetrisch zur Durchtrittsöffnung 11 eine zweite Durchtrittsöffnung im Hüllrohr 4 am radial gegenüberliegenden Teilbereich des Umfangs vorgesehen sein.

Wie aus Fig. 2a ersichtlich, weist das Hüllrohr 4, wobei schematisch wiederum eine eine Sollbruchstelle 9 definierende Schweißstelle angedeutet ist, während des Bohrvorganges gegenüber dem durch das Bohrwerkzeug 1 definierten, freien Durchtrittsquerschnitt des Bohrloches 7 einen verringerteren Außendurchmesser auf, so daß ein im wesentlichen reibungsfreies Einbringen des Hüllrohrs 4 während des Bohrvorganges ermöglicht wird. Im Inneren des Hüllrohrs 4 ist wiederum das Bohrgestänge 5 angedeutet, so daß auch der Freiraum zwischen dem Hüllrohr 4 und dem Bohrgestänge 5 für den Abtransport des Materials deutlich ersichtlich ist, wobei dieser Freiraum bzw. Ringraum in Fig. 2a mit 12 bezeichnet ist.

Nach Fertigstellung der Bohrung erfolgt durch ein Lösen bzw. Auftrennen der die Sollbruchstelle 9 definierenden Schweißstelle ein Aufweiten des unter Vorspannung stehenden Hüllrohrs 4, wodurch dieses über einen Großteil seines Außenumfangs in Anlage an die Bohrlochinnenwand 7 gelangt, wodurch die gewünschte Verankerungswirkung erzielbar ist. Dieser Zustand ist in Fig. 2b dargestellt.

Der Vorgang eines Lösens bzw. Trennens zumindest der im vorderen Bereich im Bereich des Schlagschuhs vorgesehenen Sollbruchstelle 9 wird unter Bezugnahme auf Fig. 4 näher erörtert.

Nach Fertigstellung der Bohrung werden das Hüllrohr 4 und zu mindest der Schlagschuh 3 sowie daran gelagerte Teile der Bohrkrone, beispielsweise die Ringbohrkrone bei Vorsehen einer zentralen Bohrkrone und einer radial umgebenden Ringbohrkrone, geringfügig entgegen der Bohr- bzw. Vortriebsrichtung 16 zurückgezogen, worauf nach diesem Zurückziehen ein nochmaliges Beaufschlagen des Schlagschuhs 3 über das in Fig. 4 nicht näher dargestellte Bohrge stänge wiederum in Richtung des Bohrvorgangs 16 erfolgt, so daß der geringfügig konisch zulaufende, vordere Abschnitt 18 des Hüllrohrs 4, welcher mit einem eine entsprechende, ebenfalls teilweise konische Außenkontur 19 aufweisenden Zwischenelement 10 zusammenwirkt, ein Aufweiten des vorderen Abschnitts 18 des Hüllrohrs 4 erfolgt, wodurch die Sollbruchstelle 9 gelöst wird. Durch das Ein treiben des Zwischenstücks 10 gemeinsam mit dem Schlagschuh 3 relativ zum Hüllrohr 4 als auch durch die Tatsache, daß das Hüllrohr 4 beispielsweise unter Vorspannung steht, erfolgt ein Auf weiten sowohl des vorderen Abschnitts 18 des Hüllrohrs in die mit 18' bzw. 4' bezeichnete Lage als auch ein Aufweiten des gesamten Hüllrohrs 4 über den verbleibenden Teil der Länge durch Vorsehen des durchgehenden Längsschlitzes 8. Sollte durch den vorgesehenen Längsschlitz und eine wenigstens teilweise Anlage des Hüllrohrs 4 an der Bohrlochwand nach dem geringfügigen Zurückziehen des Hüllrohrs 4 sowie des Schlagschuhs 3 keine ausreichende provisorische Verankerungswirkung für das Auftrennen der Sollbruchstelle 9 zur Verfügung stehen, könnte durch Festlegung des Hüllrohrs 4 an dem vom Bohrkopf 1 abgewandten Ende sichergestellt werden, daß für das Trennen der Sollbruchstelle 9 der Schlagschuh 3 das Hüllrohr 4 nicht wiederum in das Bohrloch mitnimmt.

In Fig. 4 sind hiebei zur Verdeutlichung der konisch verlau fende, vordere Abschnitt 18 sowie der komplementäre Abschnitt 19 des Zwischenelements 10 mit einem vergleichsweise groß gewählten Winkel dargestellt. Die Wahl des Winkels erfolgt unter Anpassung an den Einsatzbereich sowie an die sowohl für den Schlagschuh 3 bzw. das Zwischenstück 10 als auch das Hüllrohr 4 verwendeten

Materialien. Für den Schlagschuh 3 als auch das Zwischenstück 10 ist wesentlich, daß diese Elemente nicht deformierbar sind, während das Hüllrohr 4 in Anpassung an die gewünschte Verankerungswirkung beispielsweise aus Metall, Kunststoff oder Glasfaser bestehen kann.

Zur Erzielung bzw. zur Verbesserung der Verankerungswirkung ist das Hüllrohr 4 beispielsweise aus einem unter Vorspannung stehenden Material bzw. Metall, insbesondere unter Vorspannung stehendem Stahl, ausgebildet.

Bei der abgewandelten Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist wiederum ersichtlich, daß ein ebenfalls mit einem Längsschlitz 8 ausgebildetes Hüllrohr 4 über einen Schlagschuh 3 des Bohrwerkzeugs 1 mitgenommen wird. In Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausbildung die Durchtrittsöffnung 11 für ein Einbringen des abgebauten Materials in den Freiraum zwischen dem in Fig. 3 nicht näher dargestellten Bohrgestänge und dem Hüllrohr 4 zum zum Bohrwerkzeug 1 gewandten Ende verjüngt ausgebildet, wie dies durch den Bereich 13 angedeutet ist, welcher gegenüber dem von der Bohrkrone 1 abgewandten Bereich 15 einen geringeren lichten Durchtrittsquerschnitt definiert, so daß insbesondere während des Bohrvorganges bei einem Bewegen des Bohrwerkzeugs 1 gemeinsam mit dem Hüllrohr 4 in Richtung des Pfeils 16 ein zuverlässiges Einbringen des Materials in die Durchtrittsöffnung 11 erzielbar ist.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist darüber hinaus nach Fertigstellung der Bohrung im Bereich des Austrittsendes aus dem Boden bzw. Gestein 6 eine Ankerplatte 17 angedeutet, welche am aus dem Boden vorragenden Ende des Hüllrohrs 4 festlegbar ist, um die gewünschte Ankerwirkung zu erzielen bzw. zu unterstützen.

Ähnlich wie bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform erfolgt nach einer Fertigstellung der Bohrung nach einem Lösen bzw. Auftrennen zumindest der Sollbruchstelle 9 eine Anlage des

Hüllrohrs 4 an der Innenwand des nicht näher dargestellten Bohrloches.

Abweichend von den in den Fig. 1 und 3 dargestellten Ausführungsformen, bei welchen ein im wesentlichen einteiliges Bohrwerkzeug 1 Verwendung findet, welches somit nach Fertigstellung der Bohrung im Inneren des Bohrloches 7 verbleibt, könnten alternativ auch mehrteilige Bohrwerkzeuge Verwendung finden, wobei insbesondere ein zentraler Pilotbohrkronenabschnitt beispielsweise gemeinsam mit dem Bohrgestänge 5 nach Fertigstellung der Bohrung aus dem Bohrloch 7 entfernt wird.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, daß das Hüllrohr 4 nach dem Aufweiten zur Verbesserung bzw. weiteren Unterstützung der Ankerwirkung mit einer aushärtenden Masse verfüllt wird, wobei entsprechend dem gewünschten Einsatzzweck und der zu erzielenden Ankerwirkung, insbesondere zur Erhöhung derselben, das Bohrgestänge 5 sowie das Bohrwerkzeug 1 im Bohrloch verbleiben können, um nach einem Aushärten der Verfüllmasse die Ankerwirkung durch das im Bohrloch verbleibende Bohrgestänge 5 zu erhöhen.

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Dreh-schlagbohren, eines Loches in Boden- oder Gesteinsmaterial und Festlegen einer Verankerung in dem Loch, wobei durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone ein Bohrloch gebildet wird und gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes Hüllrohr eingebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr nach Fertigstellung der Bohrung in einem überwiegenden Bereich seines Umfangs durch ein Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Bohrloches gebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise das Bohrloch mit einem gegenüber dem Außendurchmesser des Hüllrohres während der Bohrung geringfügig größeren Innendurchmesser ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr unter Vorspannung auf einem gegenüber dem aufgeweiteten Zustand verringerten Umfang während des Bohrvorganges gehalten wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach Fertigstellung der Bohrung wenigstens eine von einer Soll-bruchstelle definierte Verbindung entlang des im wesentlichen in Längsrichtung geschlitzten Hüllrohrs gelöst wird, um das Hüllrohr durch ein Aufweiten in Anlage an die Innenwand des Bohrloches zu bringen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Lösen bzw. Trennen der Sollbruchstelle durch ein geringfügiges Zurückziehen zumindest des Schlagschuhes und des daran gelagerten Hüllrohres und ein Beaufschlagen des Schlagschuhes unter einem Aufweiten des Außenumfangs des Hüllrohrs vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach Fertigstellung der Bohrung und Aufweiten des Hüllrohres ein Verfüllen des Inneren des Hüllrohres mit einer aushärtenden Masse vorgenommen wird.

7. Vorrichtung zum Bohren, insbesondere Schlag- oder Dreh-schlagbohren, von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial und zur Herstellung einer Verankerung, wobei eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkrone ein Bohrloch ausbildet und ein das Bohrge-stänge in Abstand umgebendes und an die Bohrkrone anschließendes Hüllrohr vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (4) einen im wesentlichen in Längsrichtung des Hüllrohrs (4) ver-laufenden Längsschlitz (8) mit wenigstens einer Sollbruchstelle (9) aufweist und daß das Hüllrohr (4) nach Fertigstellung der Boh-rung (7) nach einem Lösen der durch die Sollbruchstelle (9) defi-nierten Verbindung unter Aufweiten seines Außenumfangs in Anlage an die Innenwand des Loches (7) bringbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise die Bohrkrone (1) mit einem gegenüber dem Außendurchmesser des Hüllrohres (4) geringfügig größeren Außendurchmesser ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeich-net, daß das Hüllrohr (4) im Bereich des an die Bohrkrone (1) an-schließenden Endes in an sich bekannter Weise wenigstens eine Durchtrittsöffnung (11) zum Einbringen des abgebauten Boden- oder Gesteinsmaterials in das Innere des Hüllrohres (4) aufweist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (11) im Bereich des Längsschlitzes (8) des Hüllrohrs (4) ausgebildet ist bzw. daß der Durchtrittsschlitz (8) zur Ausbildung der Durchtrittsöffnung über einen Teilbereich seiner Länge mit vergrößertem lichtem Durchtrittsquerschnitt aus-gebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (11) bzw. der einen vergrößerten Durch-trittsquerschnitt aufweisende Bereich des Längsschlitzes (8) an dem von der Bohrkrone (1) abgewandten Ende (15) mit in radialer Umfangsrichtung des Hüllrohrs (4) größerer Breite als an dem der Bohrkrone (1) zugewandten Ende (13) ausgebildet ist.

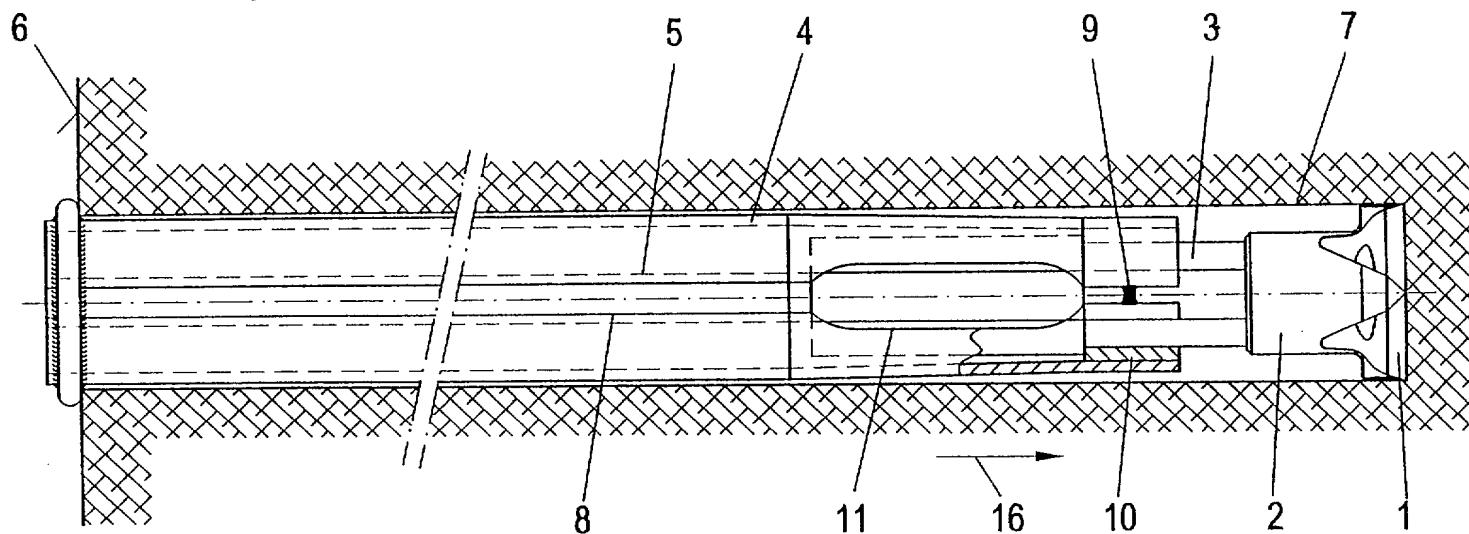
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Sollbruchstelle (9) entlang des Längsschlitzes (8) des Hüllrohres (4) von einer Schweißstelle zur Überbrückung des Längsschlitzes (8) ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (4) aus einem unter Vorspannung stehenden Material, insbesondere Metall, ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (4) an dem zur Bohrkrone (1) gewandten Ende an einem Schlagschuh (3) der Bohrkrone (1) festgelegt ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Weise nach Fertigstellung der Bohrung (7) und insbesondere nach dem Aufweiten des Hüllrohres (4) ein zentraler Bereich der Bohrkrone und das Bohrgestänge aus dem Hüllrohr (4) entfernbare sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß nach Fertigstellung der Bohrung (7) am Hüllrohr (4) an dem aus dem Boden- oder Gesteinsmaterial (6) vorragenden Ende eine Verankerungsplatte (17) festlegbar ist.

**FIG. 1**

18

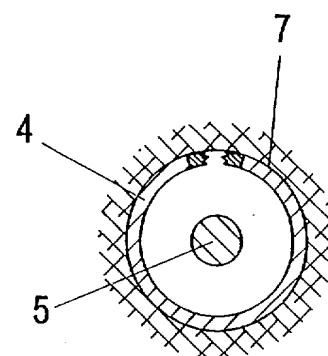
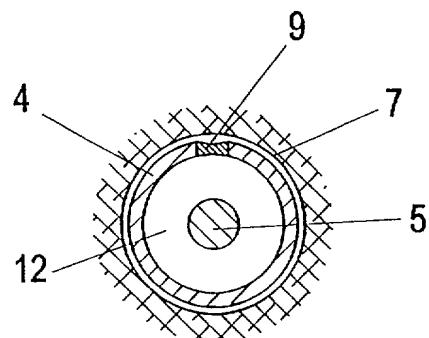
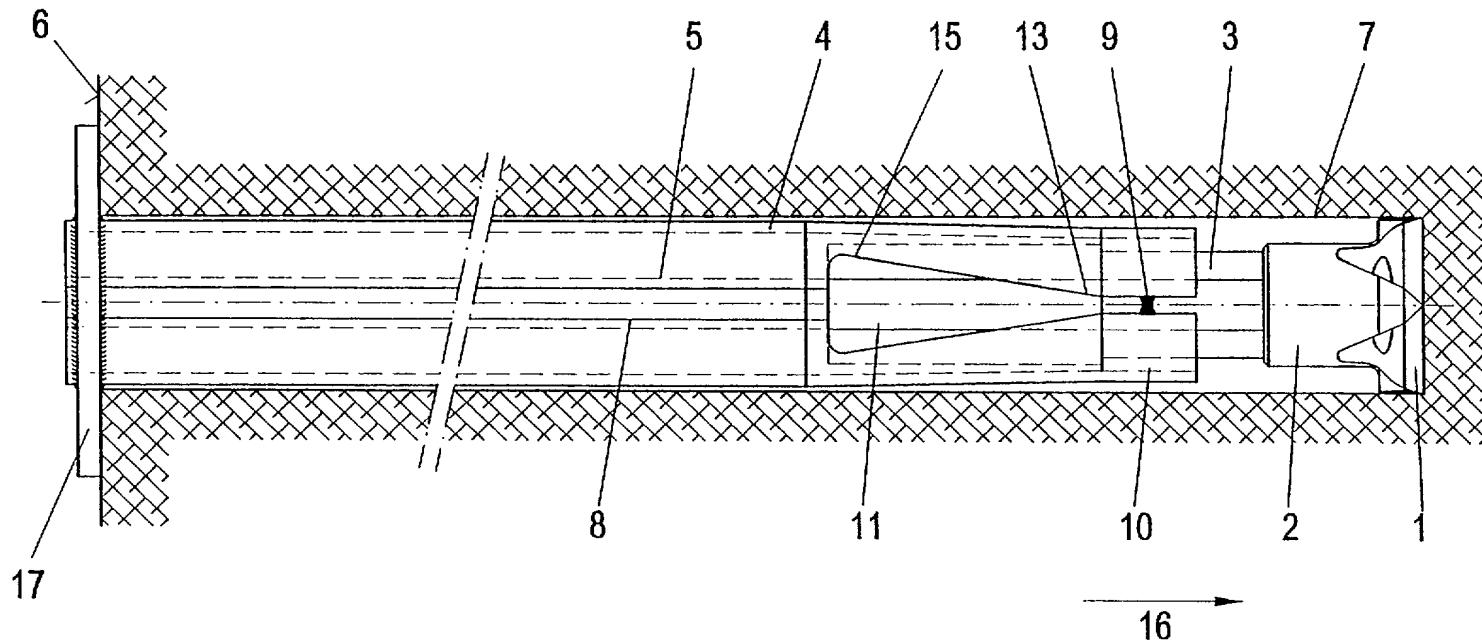
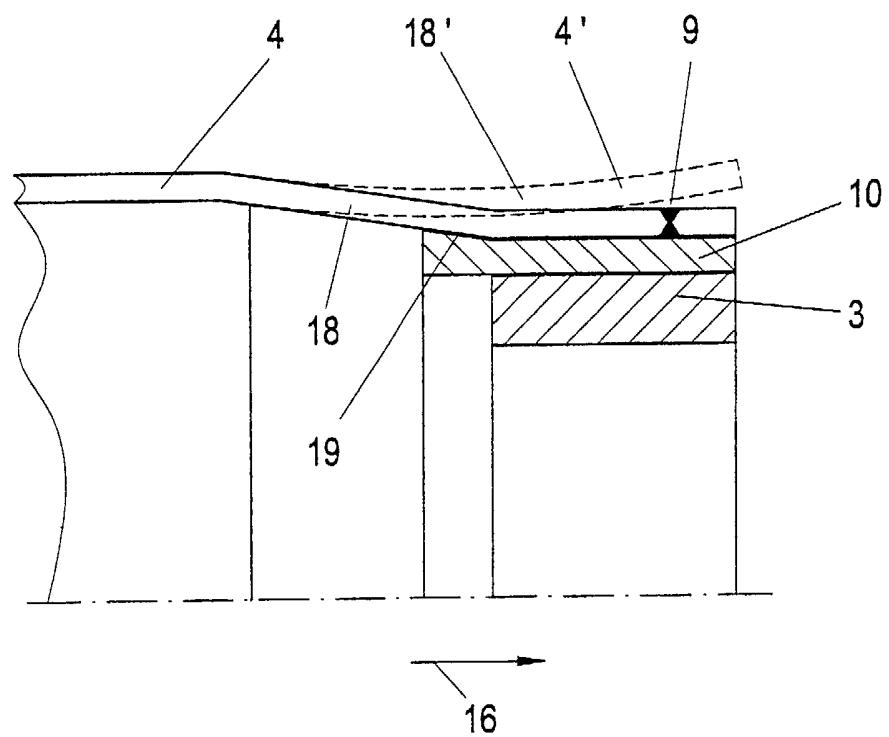
**FIG. 2a****FIG. 2b**

FIG. 3



AT 005 644 U1

FIG. 4





# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95  
 TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A  
 Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW  
 IBAN: AT36 6000 0000 0516 0000 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

## RECHERCHENBERICHT

zu 7 GM 327/2001

Ihr Zeichen: P01925G

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC<sup>7</sup> : E 21 B 7/20

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E 21 B, E 21 D

Konsultierte Online-Datenbank: WPI

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 - 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	WO 00/11302 A1 (TECHMO...) 2. März 2000 (02.03.2000) siehe Figuren 1,2 und 4	1,7
A	WO 98/21439 A1 (TECHMO...) 22. Mai 1998 (22.05.98) siehe Zusammenfassung	1,7

Fortsetzung siehe Folgeblatt

**Kategorien** der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung: die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfiederischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann naheliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfiederischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

### Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;

EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereiniges Königreich (UK); JP = Japan;

RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);

WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 16. Oktober 2001      Prüfer: Dipl.-Ing. Wankmüller