



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 28 D / 278 816 2

(22) 22.07.85

(44) 01.10.86

(71) VEB Lausitzer Granit, 8503 Demitz-Thumitz, DD

(72) Domschke, Siegfried, Oberg. ; Gerlach, Dieter, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Spalten von Hartgestein und Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Spalten von Hartgestein und auf ein Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens. Das Ziel und die Aufgabe der Erfindung bestehen darin, den Spaltvorgang zu erleichtern, eine saubere Spaltkante entstehen zu lassen und das Spalten mit Keilen ohne Beilagen zu ermöglichen, um den Prozeß des Spaltens von Hartgestein qualitativ besser und ökonomisch günstiger zu gestalten. Gemäß der Erfindung wird das Verfahren, welches angibt, in den Gesteinsrohblock eine keilförmige Nut einzubringen, in die dann Spaltkeile bis zum Bruch des Gesteinsrohblockes eingeschlagen werden, mit einem erfindungsgemäßen Werkzeug durchgeführt. Dieses weist einen kreisscheibenförmigen Grundkörper auf, dessen Seitenflächen zum äußeren Umfang hin abgeflacht und mit flachen dreieckigen Schneidelementen versehen sind. Der von den Seitenflächen eingeschlossene Winkel entspricht dabei dem Öffnungswinkel der einzubringenden keilförmigen Nut. Fig. 2

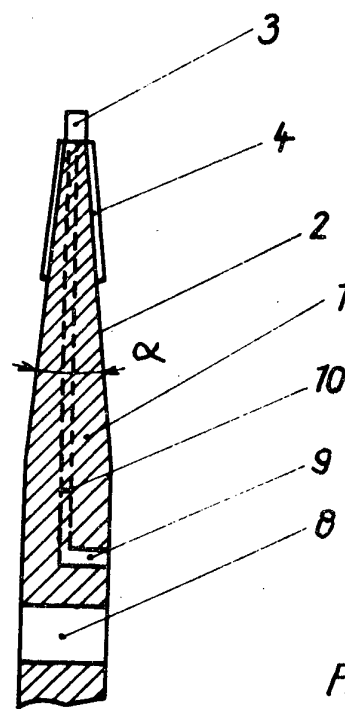


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Spalten von Hartgestein, bei dem entlang einer Linie, vorzugsweise einer Geraden, die Oberfläche zum Zwecke des Einbringens von Spaltkeilen aufgebrochen wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß in die Oberfläche (11) des Gesteinsrohblockes eine keilförmige Nut (7) derart eingebracht wird, daß die Spitze der Keilform des Querschnittes der Nut (7) in das Material des Gesteinsrohblockes hineinragt, daß diese Nut (7) über ihre gesamte Länge einen konstanten Winkel (β) im Querschnitt und eine annähernd konstante Tiefe aufweist und daß anschließend in diese Nut (7) abstandsweise Spaltkeile (12) so lange eingeschlagen werden, bis der Gesteinsrohblock entlang der Nut (7) über seine gesamte Höhe bricht.
2. Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens gemäß Punkt 1 für einen Einsatz mit rotierender Bewegung mit einem kreisscheibenförmigen Grundkörper, der in seinem Mittelpunkt eine Bohrung für eine Werkzeugaufnahme aufweist und an dessen Umfang Schneidelemente, welche Splitter eines Schneidwerkstoffes enthalten oder aus Hartmetall bestehen, angebracht sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß die kreisförmigen Seitenflächen (2) des Grundkörpers (1) beidseitig abgeflacht sind, wodurch die gegenüberliegenden Seitenflächen (2) im Querschnitt von einem Punkt einer Seitenfläche (2) mit einem radialen Abstand vom Umfang an, der der Tiefe der einzubringenden Nuten (7) entspricht, radial nach außen einen stetig verringernden Abstand aufweisen und der dabei durch die Seitenflächen (2) eingeschlossene Winkel (α) dem anzustrebenden Öffnungswinkel (β) der keilförmigen Nut (7) entspricht, daß an den Seitenflächen (2) flache Schneidelemente (4) flächig angebracht sind, deren Güte höchstens gleich der Güte der Schneidelemente (3) am Umfang des Werkzeuges ist und deren Fläche die Form eines rechtwinkligen Dreiecks aufweist, dessen Hypotenuse (5) in Rotationsrichtung und dessen rechter Winkel und einer der spitzen Winkel am Umfang des Grundkörpers (1) liegen und dessen Ankathete (6) des anderen spitzen Winkels eine Länge aufweist, die mindestens der beabsichtigten Tiefe der einzubringenden Nut (7) entspricht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung liegt auf den Gebieten der Technik, bei denen es darauf ankommt, spaltbares Material, vorzugsweise Hartgestein, zu spalten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Gesteinsbearbeitung, insbesondere bei der Herstellung von Straßenpflaster, ist es notwendig, Gesteinsrohblöcke zu teilen. Es ist bekannt, dazu in einer Linie einer Vorzugsspaltrichtung in einem Abstand zueinander Keillöcher einzubringen. Entlang dieser Linie wird anschließend die Oberflächenstruktur zerstört (geritzt).

In diese Keillöcher werden Spaltkeile eingeschlagen, wobei durch die Keilwirkung das Gestein auseinandergedrückt wird. Die Keillöcher werden durch in einen Drucklufthammer eingesetzte verschiedenartige Werkzeuge eingearbeitet. Staub, Lärm, Vibration und physikalische Belastungen sind die negativen Erscheinungen dieses Verfahrens.

Es ist weiterhin bekannt, anstelle der Keillöcher einen Trennschleifschnitt entlang einer Linie einzubringen. Zum Zwecke des Spaltens werden in diesen Trennschleifschnitt mit Beilagen versehene Keile eingeschlagen. Dieses Verfahren ist z. B. in dem DD-WP 88484 beschrieben.

Nachteilig dabei ist, daß durch den Trennschleifschnitt eine Nut mit rechteckigem Querschnitt entsteht.

Beim Spalten bricht der Rohblock zwischen der linken und rechten Kante der Unterseite der Nut, so daß ein unsauberer Bruch entsteht. Außerdem muß ein keilförmiger Querschnitt der Nut beim Einschlagen der Spaltkeile durch Beilagen an den Keilen erzeugt werden. Damit sind zusätzliche Bauteile notwendig, die den Arbeitsprozeß ungünstiger gestalten.

Zur Erzeugung des Trennschleifschnittes wird eine Trennscheibe verwendet. Ein solches Blatt besteht aus einem scheibenförmigen Grundkörper mit im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Am Umfang sind Schneidelemente abstandsweise angeordnet. Diese Schneidelemente bestehen aus einem Sinterwerkstoff und enthalten Splitter eines Schneidstoffes.

Es sind auch Trennscheiben bekannt, die seitliche Schneidelemente aufweisen, die der Verhinderung des Klemmens und der seitlichen Führung des Blattes dienen.

Das Trennen dieser Blätter erfolgt auf dem Wege der Naßbearbeitung, wobei Wasser in die Nähe der Schneidelemente gefördert wird.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, den Prozeß des Spaltens von spaltbaren Materialien qualitativ besser und ökonomisch günstiger zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Spalten von Hartgestein und ein Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, welches den Spaltvorgang erleichtert, eine saubere Spaltkante entstehen läßt und das Spalten mit Keilen ohne Beilagen ermöglicht.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Spalten von Hartgestein gelöst.

Dabei wird in die Oberfläche eines Gesteinsrohblockes eine keilförmige Nut eingebracht. Diese Nut weist über ihre gesamte Länge einen konstanten Winkel im Querschnitt und eine annähernd konstante Tiefe auf. Sie verläuft in einer Vorzugsspaltrichtung.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe weiterhin durch ein Werkzeug zur Durchführung des Verfahrens gelöst.

Dabei wird von einem Kreissägeblatt zur Gesteinsbearbeitung ausgegangen, welches aus einem kreisscheibenförmigen Grundkörper besteht, der in seinem Mittelpunkt eine Bohrung für eine Aufnahme auf einer Maschinenwelle aufweist. Dieser Grundkörper besitzt einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. An seinem äußeren Umfang sind Schneidelemente angeordnet, die Splitter eines Schneidstoffes enthalten.

Gemäß der Erfindung wird dieser kreisscheibenförmige Grundkörper derart modifiziert, daß die kreisförmigen Seitenflächen des Grundkörpers beidseitig derart abgeflacht sind, daß der Querschnitt keine Rechteckform mehr aufweist. Die gegenüberliegenden Seitenflächen weisen vielmehr im Querschnitt einen Abstand auf, der sich von einem Punkt einer Seitenfläche mit einem radialen Abstand vom Umfang, der der Tiefe der einzubringenden Nuten entspricht, stetig verringert. Der dabei durch die Seitenflächen eingeschlossene Winkel im Querschnitt entspricht dabei dem anzustrebenden Öffnungswinkel der keilförmigen Nut.

An den Seitenflächen sind flache Schneidelemente flächig aufgebracht. Die Fläche dieser Schneidelemente weist die Form eines rechtwinkligen Dreiecks auf, dessen Hypotenuse in Rotationsrichtung liegt und sich der rechte Winkel und einer der spitzen Winkel am Umfang des Grundkörpers befindet.

Die Ankathete des anderen spitzen Winkels besitzt eine Länge, die mindestens gleich der beabsichtigten Tiefe der einzubringenden Nut entspricht.

Zum Einbringen einer keilförmigen Nut in das spaltbare Material wird das Werkzeug, welches mit seiner Aufnahmebohrung auf einer Welle befestigt ist, in Rotation versetzt und stirnseitig an das Werkstück herangeführt. Es arbeitet sich in das Werkstück bis zur angestrebten Nuttiefe ein und läßt unter Beibehaltung der Höhe der Welle über der Werkstückoberfläche bei einem entsprechenden Vorschub eine keilförmige Nut entstehen. Dabei übernehmen die Schneidelemente, die auf dem Umfang angeordnet sind, das Bearbeiten der Nuttiefe, wohingegen die seitlich angeordneten flachen Schneidelemente die seitliche Bearbeitung vornehmen.

Die dabei entstehende Nut weist nunmehr im wesentlichen nur noch eine Kante auf, an der das Material brechen kann.

Damit wird die Qualität des Bruches wesentlich erhöht und durch eine auftretende Kerbwirkung der Spaltprozeß erleichtert.

Durch die Keilform können außerdem die Spaltkeile ohne Beilagen verwendet werden, wodurch der Arbeitsablauf vereinfacht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigt

Fig. 1: eine teilweise dargestellte Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeuges,

Fig. 2: einen teilweise dargestellten Querschnitt eines erfindungsgemäßen Werkzeuges und

Fig. 3: eine mit dem erfindungsgemäßen Werkzeug hergestellte keilförmige Nut mit einem eingesetzten Spaltkeil.

Das erfindungsgemäße Werkzeug besteht aus einem kreisscheibenförmigen Grundkörper 1, der im Bereich seines äußeren Umfanges ringförmig abgeflacht ist. Dadurch weisen die einander gegenüberliegenden Seitenflächen 2 einen Abstand zueinander auf, der sich von einem Punkt an zum äußeren Umfang zu stetig verringert. Der Punkt weist von dem äußeren Umfang einen Abstand auf, der größer ist als die angestrebte Nuttiefe.

Am äußeren Umfang des Grundkörpers 1 sind Schneidelemente 3 angelötet, die aus einem Sinterwerkstoff mit darin enthaltenen Splintern eines Schneidstoffes bestehen. Diese Schneidelemente 3 haben die Form von Kreisringsegmenten. An den Seitenflächen 2 sind flache Schneidelemente 4 flächig aufgelötet. Diese Schneidelemente 4 können eine geringere Güte aufweisen als die Schneidelemente 3. Sie besitzen die Form eines ungleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks, dessen spitzester Winkel zur Mitte des Grundkörpers 1 weist und dessen anderer spitzer Winkel sowie der rechte Winkel am äußeren Umfang des Grundkörpers 1 anliegen.

Die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks der Schneidelemente 4 liegt in Rotationsrichtung vorn.

Die Ankathete 6 des spitzen Winkels hat eine Länge, die gleich der Tiefe der einzubringenden Nut 7 ist.

Der Winkel α , der durch die beidseitigen Abflachungen zwischen den Seitenflächen 2 eingeschlossen ist, entspricht dem Winkel β zwischen den beiden Seitenflächen der keilförmigen Nut.

Der spitzeste Winkel der Schneidelemente 4 wird so gewählt, daß der Verschleiß über die Flächen der Schneidelemente 4 konstant ist.

Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Werkzeuges wird dieses mit seiner Aufnahmebohrung 8 auf einer Welle befestigt und durch diese in Rotation versetzt. Über nicht dargestellte Kammern wird für den Schneidprozeß Wasser eingespritzt, welches über die Zuführbohrungen 9 und Zuführkanäle 10 zu den Schneidelementen 3 und 4 gelangt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Werkzeug mit konstanter Schnittiefe über die Werkstückoberfläche 11 geführt, wodurch die Nut 7 eingeschnitten wird. Zum Zwecke des Spaltens werden in diese Nut Spaltkeile 12 abstandsweise eingeschlagen, bis das Hartgestein, z. B. Granit, entlang der eingebrachten Nut über die gesamte Höhe des Rohblockes bricht.

