



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **272 613 A1**

4(51) B 02 C 23/00

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP B 02 C / 316 238 0	(22)	01.06.88	(44)	18.10.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	Bauakademie der DDR, Institut für Technologie und Mechanisierung, Plauener Straße 163-165, Berlin, 1092, DD
------	---

(72)	Keucher, Joachim, Dr.-Ing., DD
------	--------------------------------

---

(54)	<b>Verfahren zur Aufbereitung von Stahl- und Spannbeton, insbesondere von demontierten Spannbetoneisenbahnschwellen</b>
------	---

---

(55) Zerkleinerung, Stahl- und Spannbeton, Spannbetoneisenbahnschwellen, Vorbehandlung, Wasser, befeuchten, Flüssiggas, Tiefkühlung, abschlagen, abscheren

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von Stahl- und Spannbetonelementen, insbesondere von Spannbetoneisenbahnschwellen, das mittels einer transportablen, auf der Schiene verfahrbaren und vor Ort einsetzbaren Vorrichtung durchgeführt werden kann. Die demontierten Eisenbahnschwellen werden mit Wasser besprüht oder in Wasser eingetaucht, danach einer an sich bekannten Tiefkühlung mit Hilfe eines Flüssiggases, beispielsweise Stickstoff, ausgesetzt und danach erfolgt ein gemeinsames Abscheren oder Abschlagen von Beton und Stahlbewehrung über einer Kante. Es können sich weitere bekannte Aufbereitungsschritte, wie Feinzerkleinerung, Stahlselektierung, Siebung anschließen.

## **Anspruch:**

1. Verfahren zur Aufbereitung von Stahl- und Spannbeton, insbesondere von demontierten Spannbetoneisenbahnschwellen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannbetonelemente im nassen Zustand einer an sich bekannten Tiefkühlung mittels Flüssiggas ausgesetzt werden und danach ein gemeinsames Abscheren oder Abschlagen von Beton und Stahl durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die demontierten Spannbetoneisenbahnschwellen (1) in einem Behälter (3) mit Wasser besprüht oder in Wasser eingetaucht werden, anschließend mit flüssigem Stickstoff (4) in an sich bekannter Weise tiefgekühlt werden und danach mittels Schlagpendel (8) über einer Kante gebrochen werden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

## **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbereitung von Stahl- und Spannbeton, insbesondere von Spannbetoneisenbahnschwellen, die bei der Rekonstruktion von Gleisanlagen anfallen.

## **Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Zur Beseitigung von unbrauchbaren großflächigen Betonelementen ist aus der DD-PS 220235 ein Verfahren bekannt, bei dem die Betonelemente einzeln oder in Stapeln nacheinander auf eine vorbereitete Arbeitsfläche ausgelegt werden und mit Hilfe eines fahrbaren Fetontonertrümmerungsgerätes streifenweise durch taktweises Fallen eines Fallbärs und gleichzeitigem taktweisem Vorrücken des Gerätes das jeweils oben liegende Element zerkleinert wird. Die freigelegten Bewehrungen werden abgeräumt, verladen und umgelagert. Das gebrochene Material wird mit Hilfe eines Greifers auf eine Lagerfläche umgesetzt. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht in dem erforderlichen großen anlagentechnischen Aufwand, in der Notwendigkeit einer Lagerhaltung und der fehlenden Wiederverwendung der entstandenen Materialien.

In der DE-OS 3630 122 ist eine Brecheinrichtung für bewehrtes Brechgut, insbesondere aus Beton, beschrieben, in der das Brechgut in einem Backenbrecher aufgebrochen und danach von seiner Bewehrung getrennt wird. Während der aufgebrochene Beton über den Austrag eines Durchlauförderers auf ein tieferliegendes Transportband abgeworfen wird, wird das Bewehrungsmaterial durch den Scherspalt einer Schereinrichtung, die sich hinter dem Brecherausgang und dem Austragsende des Durchlauförderers befindet, geschoben, so daß es in kurze Stücke zerteilt wird. Sie können ebenfalls auf das darunterliegende Transportband fallen, wo sie im Bedarfsfall mit einem Magnetscheider vom aufgebrochenen Brechgut getrennt werden können.

Auch dieses Verfahren erfordert eine aufwendige Anlage, die zudem nicht transportabel ist und deshalb zur Beseitigung von beispielsweise demontierten Spannbetonschwellen Zwischen- oder Enddeponien und Transportkapazität erforderlich macht. Weitere Nachteile sind die mit der Vorrichtung verbundenen arbeits- und umweltschutztechnischen Wirkungen, wie Lärm, Erschütterung, Staub.

Insbesondere zur Rückgewinnung der Inhaltsstoffe dient ein Verfahren zur Zerkleinerung von bewehrten und unbewehrten Betonteilen (DD-PS 209077), bei dem auf das Betonteil, das auf eine untere, als Rost mit entsprechender Spaltweite ausgebildete Brechbacke gelegt wird, eine obere bewegliche Brechbacke mittels hydraulischem Arbeitszylinder gedrückt wird, wobei gleichzeitig Hartstahlleisten einwirken. Der Betonbruch fällt über die Rostspalten auf einen Gurtbandförderer, mittels Elektromagnet werden die Stahlreste entfernt und der Betonbruch in einem Nachbrecher auf die gewünschte Grenzkorngröße zerkleinert.

Auch dieses Verfahren bedingt eine aufwendige Anlage und ein entsprechend dimensioniertes Fundament. Da die Vorrichtung nicht transportabel ist, fallen wiederum uneffektive Lagerhaltung und Transporte an.

Das aus der DD-PS 149612 bekannte Verfahren zum Recycling von insbesondere Stahlbeton ist geeignet, um kontinuierlich anfallende Stahlbetonteile oder -schutt zu zerkleinern und die gewonnenen Bestandteile als Rohstoffe wieder einer Verwendung zuzuführen. Dabei wird der Stahlbetonschutt in einer entsprechenden Vorrichtung mit einem Flüssiggas, zweckmäßigerweise Stickstoff, getränkt. Nach Entleerung des Behälters wird der Beton infolge der Verdunstung des Flüssiggases tiefgekühlt. Anschließend erfolgt die Zerkleinerung in Brecher-Kugel- oder Hammermühlen, wie für unbewehrte Baustoffe bekannt, und Trennung in Beton- und Stahlschrott. Dieses Verfahren kann nur bedingt für die Aufbereitung von Stahl- und Spannbeton, insbesondere Spannbetoneisenbahnschwellen, angewendet werden, da nur eine unvollständige bzw. ungerügende Zerkleinerung der Spannbetonelemente möglich ist und außerdem eine relativ große Zerkleinerungseinrichtung erforderlich ist.

## **Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist die vollständige Zerkleinerung von Stahl- und Spannbeton, insbesondere von Spannbetoneisenbahnschwellen und Wiederverwendung der gewonnenen Bestandteile, das den Einsatz einer transportablen, auf der Schiene verfahrenen und damit vor Ort einsetzbaren Aufbereitungsanlage bietet.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem die Eigenschaften von Spannbeton so beeinflusst werden, daß nur noch relativ geringe Kräfte zur vollständigen Zerkleinerung aufgewendet werden müssen.

Erfindungsgemäß werden die Spannbetonelemente mit Wasser besprüht oder auch in Wasser eingetaucht, bevor sie extrem schnell gekühlt werden, beispielsweise durch Behandlung mit einem Flüssiggas, wie in der DD-PS 149516 beschrieben. Danach wird ein gemeinsames Abscheren oder Abschlagen von Beton und Spannbewehrung durchgeführt.

Es wurde gefunden, daß sich die Festigkeitseigenschaften von Beton mit zunehmendem Feuchtegehalt bei anschließender Kühlung mit flüssigem Stickstoff verändern.

Während Materialfeuchte die Druckfestigkeit von Beton bei Temperaturen um +20°C etwas verringert, steigt sie erheblich an, wenn eine Kühlung auf -196°C erfolgt.

Besondere Bedeutung erhält das Verfahren von Stahl- und Spannbeton bei extremer Kühlung gegenüber abscherender oder abschlagender Beanspruchung. Die Schlagbiegezeitigkeit verringert sich bei Beton mit zunehmendem Feuchtegehalt. Darüber hinaus wird der Bewehrungsstahl bei -196°C so spröde, daß er sich relativ leicht durchschlagen läßt.

Das erfindungsgemäße Verfahren nutzt diese veränderten Materialeigenschaften aus, indem das Stahl- und Spannbetonelement, beispielsweise die von den Gleisen demontierte Spannbetonbahnschwelle, in voller Länge in einem entsprechend dimensionierten Behälter mit Wasser besprüht oder in Wasser gelegt wird, danach in bekannter Weise mit Flüssiggas, zweckmäßigerweise flüssigem Stickstoff behandelt wird und danach dem Zerkleinerungsvorgang durch Schlagwirkung ausgesetzt wird, bei dem nun nur noch eine reduzierte Schlagkraft erforderlich ist. Dabei wird die Eisenbahnschwelle mittels einstellbarem Vorschub über eine Kante geschoben und dabei durch Einwirkung eines oder mehrerer Schlagpendel der Beton und Stahl in kleine Stücke zerschlagen. Die Größe der Stücke kann in an sich bekannter Weise durch ein Sieb, das sich unterhalb des Schlagpendels befindet, festgelegt werden.

Die weitere Aufbereitung kann wie bekannt, in verschiedenen Varianten je nach Bedarf, Einsatzmöglichkeit und Verwendungszweck durchgeführt werden. So kann sich ein zweites Gerät zur Feinzerkleinerung des Stahlbetonschutts, die Stahlselektierung und Siebung anschließen. Danach erfolgt die Lagerung bis zur Wiederverwendung. Bei bestimmten Verwendungen können Siebung und/oder Lagerung entfallen. Damit bietet das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, insbesondere Spannbetoneisenbahnschwellen vor Ort mit auf Schienen transportierbaren Vorrichtungen aufzuarbeiten und die gewonnenen Bestandteile einer Wiederverwendung zuzuführen. Die gesamte Anlage kann vollautomatisiert und rechnergesteuert ablaufen. Transportfahrten und Lagerhaltungen entfallen.

### Ausführungsbeispiel

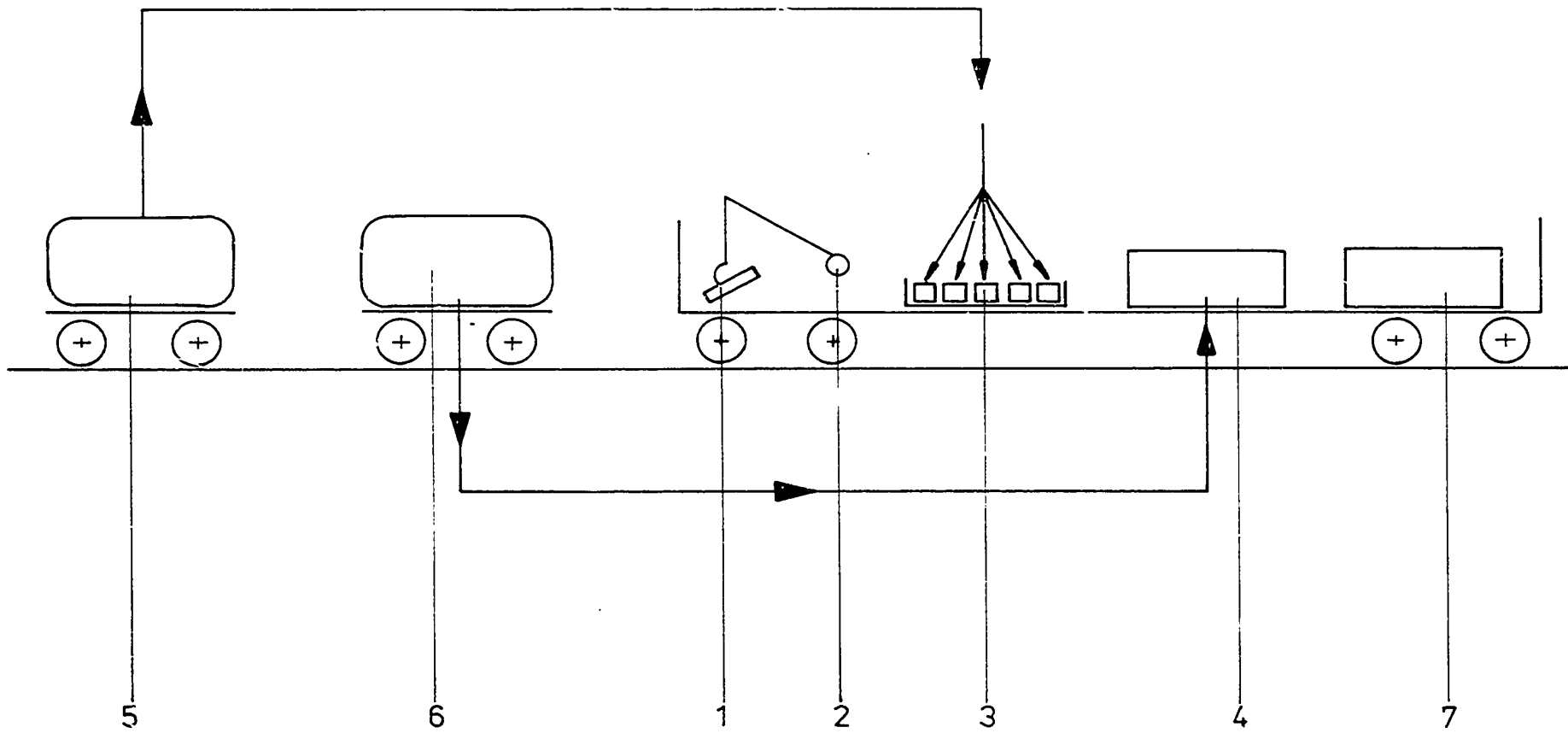
Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt in

Fig. 1: den technologischen Fluß

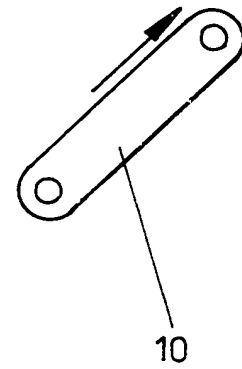
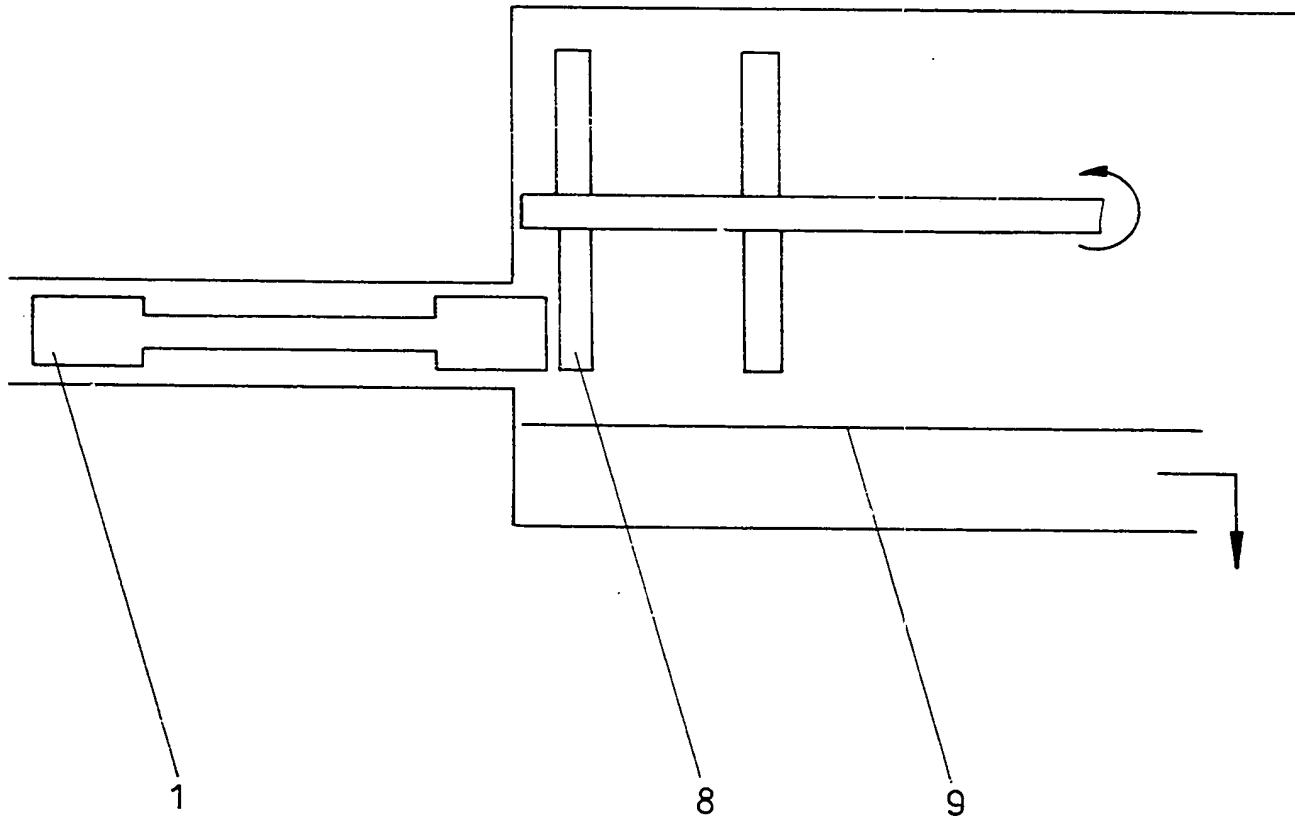
Fig. 2: die Prinzipskizze für das Abscheren von Beton und Stahl

Die demontierten Spannbetoneisenbahnschwellen 1 (Fig. 1) werden mittels Drehkran 2 in einen Behälter 3 abgelegt und durch Besprühen mit Wasser befeuchtet. Danach erfolgt die Kühlung mit flüssigem Stickstoff 4. Dies geschieht zweckmäßigerweise nach dem in der DD-PS 149612 beschriebenen Verfahren mittels zweier drehbarer Gasbehälter, die wechselseitig die in einer hermetisch verschließbaren Pfanne gelagerten Schwellen überfluten. Der Transport des für die Befeuchtung und die Kühlung erforderlichen Wasser- und Stickstoff-Vorrats kann in den üblichen Tauchwagen 5; 6 erfolgen.

Die tiefgekühlten Schwellen 1 werden nun dem ersten Brechvorgang 7 zugeführt, bei dem das Abscheren der auf einen Förderer zugeführten Schwellen 1 über eine Kante mittels Schlagpendel 8 erfolgt. (Fig. 2) Das Zerkleinern erfolgt entsprechend dem Vorschub abschnittsweise, auf dem Schlitzsieb 9 verbleibende Stücke werden dabei wiederholt erfaßt und bis zur vom Sieb festgelegten Stückgröße zerkleinert. Über einen Förderer 10 erfolgt der Austrag des Stahlbetonschutts. Die weitere Aufbereitung besteht aus einer Feinzerkleinerung, Stahlselektierung und Siebung, so daß der entstandene Stahlschrott und Betonsplitt einer Weiterverwendung zugeführt werden können.



Figur 1



Figur 2

-4-

272 613