

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 244/01

(51) Int.Cl.⁷ : **C04B 33/13**
C04B 18/30, B09B 3/00

(22) Anmeldetag: 2. 4.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 8.2001

(45) Ausgabetag: 25. 9.2001

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

BUZETZKI EDUARD
A-7041 WULKAPRODERSDORF, BURGENLAND (AT).
SCHWAIGER GEORG
D-83052 BRUCKMÜHL (DE).

(54) **VERFAHREN ZUR VERFESTIGUNG VON WALZENZUNDER**

(57) Verfahren zur Verfestigung von Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme sowie anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße zur Herstellung neuer Werkstoffe, bei dem eine Mischung aus 90 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, 9 Gewichtsprozent Lehm sowie 1 Gewichtsprozent Fließhilfsmittel hergestellt wird, in Formen eingebracht und gebrannt wird. Alternativ dazu kann auch eine Mischung aus 73 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, 4 Gewichtsprozent Klinker, 16 Gewichtsprozent Müllverbrennungsschlacke und 7 Gewichtsprozent Wasser verwendet werden.

AT 004 618 U1

LVR 0078018

Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden von Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 OMO) und liegen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Herstellung neuer Werkstoffe unter Verwendung von Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, sowie andere Metalloxid- und metallhaltige Stäube, Schlämme und Gruße (zB. FeCr, FeMn, NiO₂, FeSi, SiC, etc.).

Diese Materialien fallen als Abfallprodukte in der metallverarbeitenden Industrie an, etwa als Walzzunder bei Walzvorgängen in der Stahlproduktion oder auch als Schleifspäne oder andere Feinstspäne mit einer Körnung von unter 1 mm. Ständig strenger werdende Umweltauflagen und Gesetze einerseits und der wachsende Kostendruck andererseits veranlassen diese Unternehmen immer mehr ihre metallischen Abfälle nicht weiter zu deponieren, sondern einer, wenn möglich lukrativen Wiederverwendung zuzuführen. Für die genannten Abfallprodukte existieren für eine solche Wiederverwendung allerdings noch keine, bzw. schlechte Möglichkeiten.

Auf der anderen Seite sieht sich die Bauwirtschaft aus vielerlei Gründen mit ständig abnehmenden Gewinnspannen konfrontiert, die einen starken Bedarf nach preisgünstigen Alternativprodukten, wie etwa Betonersatzstoffen, schaffen. Neben der Anforderung möglichst preisgünstig zu bauen, wird von der Bauwirtschaft auch die Einhaltung stets strengerer Sicherheitsbestimmungen und Baunormen gefordert.

Ziel der Erfindung ist es, das Problem der Entsorgung bestimmter Abfallstoffe der metallverarbeitenden Industrie durch Herstellung eines in der Bauwirtschaft als Betonersatzstoff verwendbaren Werkstoffes, sogenanntes Artolith-Erz, zu lösen. Die durch die in Anspruch 1 und 2 vorgeschlagenen Verfahren erzeugten Werkstoffe zeichnen sich

durch hervorragende Druckfestigkeiten sowie niedrige Herstellungskosten aus.

Herkömmlicher Beton besteht aus einer Mischung aus Wasser, Sand und Kies, sowie Zement als Bindemittel. Zement ist wiederum in unterschiedlichen Güteklassen erhältlich und enthält variierende Anteile an löslicher Kieselsäure (SiO_2), Tonerde (Al_2O_3), Eisenoxid (Fe_2O_3) und Kalk (CaO). Typische Druckfestigkeiten für herkömmlichen Beton liegen bei 15 - 20 N/mm^2 , bei Spezialanwendungen können auch Werte über 40 N/mm^2 gefordert sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es nun, als Rohstoffe lediglich Walzenzunder, Lehm sowie wahlweise Fließhilfsmittel, wie etwa Flussspat, Gerüstsilikate, Schichtsilikate, Kalziumcarbonat oder Feldspäte, zu verwenden. Lehm ist eine Mischung aus Ton (Korngröße $< 2\mu\text{m}$), Schluff (Feinstsand; Korngröße 2 - $20\mu\text{m}$) und Sand (Korngröße $> 20\mu\text{m}$), die auch gröbere Bestandteile wie Kies, Schotter oder Steine enthalten kann. Lehm weist je nach Fundort unterschiedliche Zusammensetzungen auf, sodass durch die Zugabe von Fließhilfsmittel die Eigenschaften für den weiteren Verarbeitungsprozess optimiert werden können. Lehm ist billig und reichlich verfügbar. Bei Sand- und Kiesgruben entsteht Lehm als reichlich verfügbares Abfallprodukt. Auch auf den meisten Baustellen in Mitteleuropa fällt Lehm beim Aushub der Keller und/oder der Fundamente an. Enthält er nicht zuviel Ton und keine zu großen Gesteinspartikel, so kann er im erdfeuchten Zustand meist unmittelbar für das erfindungsgemäße Verfahren verwendet werden. Es besteht somit die reizvolle Möglichkeit, den lehmhaltigen Aushub von Baustellen für die Herstellung von Betonersatzelementen für dieselbe Baustelle zu verwenden.

Für die Herstellung von Artolith-Erz auf Lehm-Basis gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens hat sich eine Mischung aus 75 - 95 Gewichtsprozent, vorzugsweise 90 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, 7 - 11 Gewichtsprozent, vorzugsweise 9 Gewichtsprozent Lehm sowie 0.8 - 1.2 Gewichtsprozent, vorzugsweise 1 Gewichtsprozent Fließhilfsmittel herausgestellt. Diese Mischung muss gut homogenisiert werden, bevor sie in Formen eingebracht werden kann. Als Formgebungsarten kommen vor allem Verpressen der Masse im trockenen oder leicht feuchten Zustand, Verformen im plastischen Zustand und Vergießen im flüssigen Zustand in Betracht. Auch Strangpressverfahren können eingesetzt werden. Die Formlinge können vor dem Brennvorgang vorgetrocknet werden.

Beim eigentlichen Brennvorgang werden die Formlinge bei mindestens 800°C gebrannt, wobei mit ansteigender Brenntemperatur zunehmende Festigkeiten des Endproduktes erzielt werden können (siehe Beispiel 1 und 2). Es wird dabei nicht nur das restliche Wasser ausgetrieben, sondern auch jene Ölsuren, die bei der Verwendung von Walzenzunder als Abfallprodukt der metallverarbeitenden Industrie unvermeidlich sind. Das Endprodukt kann somit als ölfreies Artolith-Erz bezeichnet werden, das über Festigkeiten von 15 bis annähernd 50 N/mm² verfügt. Die überraschend hohen Festigkeiten beruhen auf der Wirkung des im Walzenzunder enthaltenen Eisenoxids. Die Bildung des Walzenzunders, etwa bei Walzvorgängen, verläuft unter intensivem Kontakt mit dem Sauerstoff der Luft, sodass das Eisen zu ca. 70% als Eisenoxid (Fe₂O₃) vorliegt. Die oxidierte Form begünstigt Adhäsionsvorgänge, wodurch der Walzenzunder nicht nur „passiv“ durch das Bindemittel verfestigt wird, sondern bereits von sich aus Festigkeit entwickelt.

Anspruch 2 betrifft ein alternatives Verfahren zur Herstellung des neuen Werkstoffes aus Walzenzunder, bei dem die Aushärtung im Hochofen erfolgt. Es hat sich hierbei eine Mischung aus 65 - 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise 73 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, 3 - 5 Gewichtsprozent, vorzugsweise 4 Gewichtsprozent Klinker, 14 - 18 Gewichtsprozent, vorzugsweise 16 Gewichtsprozent Müllverbrennungsschlacke und 6 - 8 Gewichtsprozent, vorzugsweise 7 Gewichtsprozent Wasser als vorteilhaft herausgestellt. Auch die bei diesem Verfahren verwendeten Rohstoffe sind billig und reichlich verfügbar, wobei besonders auf die Möglichkeit der Verwendung von Müllschlacke verwiesen wird. Es stellt ein latent hydraulisches Bindemittel dar, das ein langsames Einstellen der Festigkeit bewirkt, wodurch aber die letztendliche Festigkeit nicht vermindert wird.

Bei der Verarbeitung im Hochofen ist allerdings darauf zu achten, dass der Ölgehalt des Walzenzunders mitunter Probleme bereiten kann. So sind etwa Hochöfen westlicher Bauweise mit Sinteranlagen ausgestattet, wobei die Rückführung von Abgasen (besonders die darin enthaltenen Kohlenwasserstoffe) zu unerwünschten Reaktionen führen kann. In Hochöfen östlicher Provenienz, die meistens über keine Sinteranlagen verfügen, stellt sich dieses Problem nicht, sodass in solchen Anlagen auch ölhaltiger Walzenzunder ohne Komplikationen verarbeitet werden kann.

Die folgenden Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens sollen die Erfindung besser illustrieren, sind jedoch in keiner Weise einschränkend zu verstehen.

Beispiel 1:

Leicht ölhaltiger Warmwalzzunder mit einer anfänglichen Schüttdichte von 1.70 kg/l und einer Feuchte (atro) von 39.6% wurde mit 10 Masseprozent KBS2 (Keramisches Bindesystem 2) zu einer schlammigen Masse vermengt. Der Warmwalzzunder wurde dabei auf 0.9% Feuchte (atro) getrocknet, KBS2 mit einer Schlagkreuzmühle (1mm-Sieb) zerkleinert und mit dem Zunder vermischt, gewalzt und 300 g Wasser zugegeben. Es wurden für den Brennvorgang drei Proben bereitet, deren durchschnittliche Materialzusammensetzung in Tabelle 1 gegeben ist (die durchschnittliche Schüttdichte und die Infrarotfeuchte wurden rechnerisch ermittelt):

Tabelle 1:

Material- zusammen- setzung	Vol. (%)	Massen		IR- F. (%)	Massen- anteile		Schütt- Dichte (kg/l)	Vol.- Anteil (l)
		Nass (%)	atro. (%)		Atro. (kg)	Nass (kg)		
Warmwalz- zunder	89,92	90,00	90,18	0,90	2,97	2,999	1,15	2,61
KBS2 (M&P), gemahlen	10,08	10,00	9,82	3,00	0,32	0,333	1,14	0,29
Summen/ Durchschnitte	100,0	100,0	100,0	1,11	3,30	3,332	1,15	2,90

Die Proben wurden 13 Stunden lang bei einer Brenntemperatur von 900°C gebrannt. Bei einer Brenntemperatur von 900°C besitzt der neue Werkstoff eine rote, ziegelähnliche Farbe, die bei zunehmender Brenntemperatur zunehmend dunkler wird, bis sie bei etwa 1400°C annähernd schwarz ist. Tabelle 2 zeigt die Durchschnittswerte für Glühverlust, Dichte, Druckfestigkeit sowie der Schwindung:

Tabelle 2:

Bezeichnung	ME	Wert
Glühverlust	%	0,67
Dichte (abs.tro.)	kg/dm ³	2,627
Druckfestigkeit	N/mm²	21,07
Trockenschwindung	%	0,83
Brennschwindung	%	0,67
Gesamtschwindung	%	1,50

Bemerkenswert ist der Wert von ca. 21 N/mm² für die Druckfestigkeit, der durchaus im Bereich von qualitativem Beton liegt. Das Endprodukt eignet sich somit tadellos als Betonersatzstoff.

Beispiel 2:

Dieselbe Materialzusammensetzung wie in Beispiel 1 wird verwendet, jedoch über 13 Stunden bei einer Brenntemperatur von 1000°C gebrannt. Tabelle 3 zeigt für diesen Fall die Durchschnittswerte für Glühverlust, Dichte, Druckfestigkeit sowie der Schwindung:

Tabelle 3:

Bezeichnung	ME	Wert
Glühverlust	%	0,64
Dichte (abs.tro.)	kg/dm ³	2,627
Druckfestigkeit	N/mm²	48,30
Trockenschwindung	%	0,77
Brennschwindung	%	1,55
Gesamtschwindung	%	2,30

Wie die Ergebnisse zeigen, kann die Druckfestigkeit bei Brenntemperaturen von 1000°C auf annähernd 50 N/mm² gesteigert

werden. Das unter diesen Ausführungsbedingungen des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugte Endprodukt ist auch für anspruchsvolle Einsätze, wie etwa im Hochbau, geeignet.

Das erfindungsgemäße Verfahren stellt somit einen Betonersatzstoff zur Verfügung, der nicht nur qualitativ vergleichbar mit herkömmlichem Beton ist, sondern auch ungleich kostengünstiger hergestellt werden kann.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Verfestigung von Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme sowie anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße zur Herstellung neuer Werkstoffe, insbesondere Baumaterialien, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mischung aus

75 - 90 Gewichtsprozent, vorzugsweise 88 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, mehr als 10 Gewichtsprozent, vorzugsweise 11 Gewichtsprozent Lehm, sowie 1.0 - 5.0 Gewichtsprozent, vorzugsweise 1 Gewichtsprozent Gerüstsilikate hergestellt wird, die in Formen eingebracht und bei mindestens 800°C gebrannt wird.

2. Verfahren zur Verfestigung von Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme sowie anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße zur Herstellung neuer Werkstoffe, insbesondere Baumaterialien, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mischung aus 65 - 85 Gewichtsprozent, vorzugsweise 73 Gewichtsprozent Walzenzunder, Gichtstaub oder deren Schlämme, oder anderer Metalloxid- und metallhaltiger Stäube, Schlämme und Gruße, 3 - 5 Gewichtsprozent, vorzugsweise 4 Gewichtsprozent Klinker, 14 - 18 Gewichtsprozent, vorzugsweise 16 Gewichtsprozent Müllverbrennungsschlacke und 6 - 8 Gewichtsprozent, vorzugsweise 7 Gewichtsprozent Wasser hergestellt wird.



RECHERCHENBERICHT

zu

GM 244/2001

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: **C04B 33/13, C04B 18/30, B09B 3/00**

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): IPC⁷: **C04B, B09B**

Konsultierte Online-Datenbank: **EPO-WPI**

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage 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 der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 19712025 C1(SÜTTERLIN),4.Juni 1998 (04.06.98).	1,2
A	DE 3737371 A1 (BLOCK),18.Mai 1989 (18.05.89).	1
A	DE 3612381 A1 (BLOCK),15.Oktober 1987 (15.10.87).	1,2
A	DE 3149013 A1 (STÄDING), 16.Juni 1983 (16.06.83).	2
	* * *	

☐ 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 erfinderischer 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 erfinderischer 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 = Vereinigtes 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: 12.April 2001

Prüfer: Dr.BECK