



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT A5**

21 Gesuchsnummer: 01526/95

73 Inhaber:  
MBT HOLDING AG, Vulkanstrasse 110,  
8068 Zürich (CH)

22 Anmeldungsdatum: 23.05.1995

72 Erfinder:  
Yang, Qiwei, Zürich (CH)

30 Priorität: 03.06.1994 GB A9411150.7

74 Vertreter:  
Patentanwälte Schaad, Balass, Menzl & Partner AG,  
Dufourstrasse 101, 8034 Zürich (CH)

24 Patent erteilt: 15.03.1999

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.03.1999

54 **Reparaturmörtelzubereitung.**

57 Eine Reparaturmörtelzubereitung für Betonoberflächen umfasst Zement, Zuschlagstoff und zumindest 5 Volumen% eines nicht-porösen, körnigen, vernetzten, polymeren Materials. Das bevorzugte polymere Material sind RRIM Teilchen in der Größenordnung von 0.1–4 mm. Diese Reparaturmörtel zeigen gute Anwendungs- und Fertigeigenschaften.

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft Reparaturmörtelzubereitungen.

Reparaturmörtel sind im wesentlichen Gemische von Zement und feinen Zuschlagstoffen (üblicherweise Sand), welche verwendet werden, um Betonoberflächen zu reparieren. Es wird von ihnen verlangt, dass sie Löcher von verringriger Grösse ausfüllen und einen starken, schützenden Überzug bilden, welcher fest an der Oberfläche haftet und welcher in der Lage ist einer Verformung zu widerstehen, ohne abzublättern und zu reißen. Um diese Eigenschaften in einem zufriedenstellenden Ausmass zu erhalten, sollte der Reparaturmörtel einen relativ niedrigen Elastizitätsmodul oder «E-Modul» (vorzugsweise unter 25,000 MPa) besitzen, zusammen mit einem annehmbaren Ausmass von Druckfestigkeit. Eine Reduktion des Elastizitätsmoduls bedeutete jedoch im allgemeinen eine Reduktion der Druckfestigkeit.

Einige dieser Probleme wurden durch Beimengung von polymerem Material, üblicherweise einem wässrigen polymeren Latex, welches eine Dispersion von filmbildenden Polymerteilchen darstellt, oder einem redispergierbaren polymeren Pulver zu dem Mörtel überwunden. Dieses brachte eine wesentliche Verbesserung des Widerstandes gegen das Abblättern und eine wesentliche Verminderung des Elastizitätsmoduls, wobei dieses auf Kosten einer verminderten Druckfestigkeit erreicht wurde. Überdies stellt dieses eine relativ teuere Lösung dar.

Es wurde nunmehr gefunden, dass der Ersatz eines Anteils der Zuschlagstoffe des Reparaturmörtels durch bestimmte Materialien zu einer signifikanten Verbesserung der Eigenschaften führen kann. Die Erfindung betrifft dementsprechend eine Reparaturmörtelzubereitung enthaltend Zement und Zuschlagstoff, worin der Zuschlagstoff ein nichtporöses, körniges, vernetztes, polymeres Material in einem Anteil von mehr als 5 Volumen% der trockenen Komposition umfasst.

Das nicht-poröse, körnige, vernetzte, polymeres Material kann jedes geeignete aus dem Stand der Technik bekannte Material sein. Mit «nicht-porös» ist gemeint, dass keine absichtliche Einfügung von Porosität, beispielsweise mittels Schaumerzeuger, verkapselfter Flüssigkeit oder auswaschbarem Stoff, stattgefunden hat. Es ist bekannt, dass beinahe immer ein gewisses (niederes) Ausmass von Porosität in diesen Materialien vorhanden ist, und dieses ist annehmbar. Vorzugsweise wird dieses Ausmass so niedrig wie möglich gehalten. Mit «vernetzt» ist gemeint, dass das Material einer Vernetzungsreaktion mit einem geeigneten Vernetzungsmittel unterworfen wurde.

Es ist bevorzugt, dass das polymere Material gewisse elastomere Eigenschaften besitzt. Ein bevorzugtes Material ist Polyurethan, insbesondere ein reaktionsspritzgegossenes (RIM) Material. Die besten Materialien für den Zweck der vorliegenden Erfindung sind verstärkte RIM (RRIM) Materialien, welche verstärkende Fasern enthalten. Zusätzlich zu den ausgezeichneten Eigenschaften, welche sie den erfindungsgemässen Reparaturmörtelzubereitungen verleihen, sind die RRIM Materialien relativ billig, da sie oft aus Abfallmaterialien, beispielsweise der Automobilindustrie, hergestellt werden. Die erfindungsgemässen Mörtel tragen durch Verwendung von Materialien, welche andernfalls entsorgt oder verbrannt würden, ebenfalls zur Umwelterhaltung bei.

Mit «körnig» ist dieselbe Grössenordnung wie die der typischen Zuschlagstoffe für Reparaturmörtel gemeint d.i. ungefähr 0.04 mm–6 mm, vorzugsweise zwischen 0.1 und 4 mm. Das polymeres Material ist in einem Anteil von mindestens 5 Volumen% der trockenen Mörtelkomposition anwesend. Die anderen Zusätze sind in solch einem Anteil anwesend, dass eine als Reparaturmörtel geeignete Komposition entsteht; die Proportionen unterscheiden sich, abhängig von der Natur der Zusätze, und der Fachmann wird ohne weiteres in der Lage sein festzustellen, wieviel von jedem zu verwenden ist. Es ist jedoch bevorzugt, dass Zement und Zuschlagstoff (polymeres Material nicht inbegriffen) von 40–98 Gew.-%, vorzugsweise von 70–95% der trockenen Komposition ausmachen. Der Zement sollte in einem Anteil von 10–70 Gew.-% (vorzugsweise von 20–50 Gew.-%) und der Zuschlagstoff (ausgenommen das polymeres Material) in einem Anteil von 0–88 Gew.-% (vorzugsweise von 17–78 Gew.-%) der trockenen Komposition anwesend sein. Vorzugsweise sollte das polymeres Material in einem Anteil von maximal 80 Volumen% der trockenen Komposition anwesend sein. Der bevorzugte Volumenbereich des bevorzugten RRIM Materials beträgt von 10–50%.

Die anderen Komponenten können aus jedem geeigneten, aus dem Stand der Technik bekannten Material ausgewählt werden. Der Zement kann jeder für die Anwendung geeignete Zement sein, für die Mörtel gebraucht wird, beispielsweise Portlandzement, Hochofenzement und Tonerdeschmelzzelement. Der Zuschlagstoff ist im allgemeinen Sand, er kann jedoch auch andere Mineralien umfassen. Andere Zusätze, welche dem Mörtel Eigenschaften für einen bestimmten Endgebrauch verleihen, können in üblichen, vom Stand der Technik bekannten Mengen zugesetzt werden, beispielsweise Wasserreduzierende Mittel, Luftporenzusatzstoffe und Beschleuniger. Andere Materialien, wie Verstärkungsfasern aus Stahl, Glas oder polymerem Material können ebenfalls zugesetzt werden.

Die erfindungsgemässen Reparaturmörtel besitzen gute Anwendungseigenschaften und können ohne weiteres mittels konventioneller Methoden auf Unterlagen appliziert werden. Zusätzlich besitzen die Mörtel gute Fertigeigenschaften. Im besonderen ergeben einige Kompositionen eine hochwunschte Kombination von hoher Druckfestigkeit und einem niedrigen Elastizitätsmodul, was sonst nicht erhältlich wäre. Die Erfindung betrifft dementsprechend ebenfalls eine Reparaturmörtelkomposition, wie oben dargestellt, welche einen Elastizitätsmodul von 2,000–25,000 MPa, vorzugsweise von

5,000–15,000 MPa und eine 28-tägige Druckfestigkeit von 10–60 MPa, vorzugsweise von 20–50 MPa besitzt.

Die Erfindung wird ferner unter Bezugnahme auf die folgenden Beispiele, worin alle Teile in Gewichtsteilen ausgedrückt sind, beschrieben.

5

Beispiel 1

Ein Reparaturmörtel wird durch Vermischen der nachfolgenden Materialien erstellt:

10	Portlandzement	25 Teile
	Sand (SIA* Standard)	60 Teile
	RRIM Körner (3–6 mm)	15 Teile
15	Wasser	12.5 Teile (Wasser/Zement Verhältnis 0.5)
* Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein; dies ist ein wohlbekannter Standard in der Industrie		

20 Ein im Handel befindlicher Hochleistungsreparaturmörtel besitzt die folgende Zusammensetzung:

25	Portlandzement	20 Teile
	Sand	77.7 Teile
	Mineralzusätze	2.3 Teile
	Wasser	zu einem Wasser/Zement-Verhältnis von 0.4

30 Beide Kompositionen werden zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls (E-Modul), der Dichte und der 28-tägigen Druckfestigkeit untersucht. Die Resultate sind wie folgt:

	Mörtel gemäss der Erfindung	Im Handel befindlicher Mörtel
35	E-Modul (MPa)	12500
	Dichte (K g/m <sup>3</sup> )	1962
	Druckfestigkeit (MPa)	30

40 Es ist zu sehen, dass der erfindungsgemäss Mörtel ein ähnliche Dichte und Druckfestigkeit wie der im Handel befindliche Hochleistungsmörtel besitzt, jedoch über einen wesentlich geringeren E-Modul verfügt. Dies verleiht dem erfindungsgemässen Mörtel wesentlich bessere Eigenschaften bei der Verwendung. Er kann einer Verformung widerstehen ohne abzublättern und zu reißen.

45 Beispiele 2–7

Es wird eine Anzahl von Reparaturmörteln durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt:

Beispiel Nr.	2	3	4	5	6	7
50	Komposition [Gew.-%]					
	Portlandzement	25.00	25.00	49.00	30.00	25.00
	Sand (SIA-Standard)	75.00	–	–	–	60.00
55	Sand (DIN-Standard)	–	75.00	–	–	–
	Quarz Sand (0.1–0.4 mm)	–	–	49.80	–	–
	Quarz Sand (0.1–3.2 mm)	–	–	–	69.2	–
60	polymeres Pulver	–	–	1.20	0.75	–
	RRIM Körnchen (1–3 mm)	–	–	–	–	15.00
	RRIM Körnchen (3–6 mm)	–	–	–	–	15.00
65	Wasser	12.00	13.75	18.00	18.00	12.50
						16.23

Das verwendete polymere Pulver ist «Acronal» (Handelsmarke) DS 6031 ex BASF und die RRIM Materialien sind Abfallprodukte der Automobilindustrie. Das Mischen wird gemäss DIN 18 555 durchgeführt.

Die Reparaturmörtel werden untersucht und die Resultate werden in der folgenden Tabelle gezeigt.

	Beispiel Nr.	2	3	4	5	6	7
5	$f_w$	54	38	49	43	30	21
10	$f_c$	43.2	30.4	39.2	34.4	24	16.8
15	$d$	2282	2185	1945	1961	1962	1856
20	$E$	28500	25900	21000	20104	12500	10600
	$A_e$	40	46	39	39	29	32

$f_w$  = Raumfestigkeit (MPa), gemessen gemäss DIN 18 555

$f_c$  = Zylinderfestigkeit (MPa) ( $= 0.8 \times f_w$ )

$d$  = Dichte ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), gemessen gemäss DIN 18 555

$E$  = Elastizitätsmodul (MPa), gemessen gemäss DIN 1048

$A_e$  = Koeffizient des E-Moduls (MPa) $^{0.5}$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) $^{1.5}$  (gemäss S. H. Perry *et al* (siehe «Magazine of Concrete Research», 1991, 43, No. 154, März, 71–76))

Die Werte des E-Moduls der Mörtel, die RRIM Körnchen enthalten (Beispiele 6 und 7), sind wesentlich niedriger als diejenigen der Materialien, die RRIM nicht enthalten (Beispiele 2–5).

## 25 Patentansprüche

1. Eine Reparaturmörtelzubereitung enthaltend Zement und Zuschlagstoff, worin der Zuschlagstoff ein nicht-poröses, körniges, vernetztes, polymeres Material in einem Anteil von mehr als 5 Volumen% der trockenen Komposition umfasst.

30 2. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss Patentanspruch 1, worin das polymere Material gewisse elastomere Eigenschaften besitzt.

3. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss Patentanspruch 1 oder Patentanspruch 2, worin das polymere Material Polyurethan ist.

4. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche, worin das polymere Material ein reaktionsspritzgegossenes Material ist.

35 5. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche, worin das polymere Material ein verstärktes reaktionsspritzgegossenes Material ist.

6. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche, worin die Teilchengrösse des körnigen polymeren Materials sich im Bereich von 0.04–6 mm, vorzugsweise von

40 0.1–4 mm befindet.

7. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche, worin das polymere Material maximal 80 Volumen% der trockenen Komposition umfasst.

8. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss Patentanspruch 5, worin das polymere Material 10–50 Volumen% der trockenen Komposition umfasst.

45 9. Eine Reparaturmörtelzubereitung gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche, welche einen Elastizitätsmodul von 2,000–25,000 MPa, vorzugsweise von 5,000–5,000 MPa, und eine 28-tägige Druckfestigkeit von 10–60 MPa, vorzugsweise von 20–50 MPa besitzt.

10. Verfahren zur Behandlung von reparaturbedürftigen Betonoberflächen, dadurch gekennzeichnet, dass man einen Reparaturmörtel gemäss einem der vorhergehenden Patentansprüche einsetzt.

50

55

60

65