



(11) **EP 1 930 514 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(51) Int Cl.:
E04B 1/66 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07020739.4**

(22) Anmeldetag: **24.10.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **29.11.2006 DE 102006056306**

(71) Anmelder: **fischerwerke GmbH & Co. KG
72178 Waldachtal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Grün, Jürgen
79268 Bötzingen (DE)**

- **Vogel, Martin
79286 Glottertal (DE)**
- **Spieth, Hannes
70794 Filderstadt (DE)**
- **Dienst, Clemens
79341 Kenzingen (DE)**
- **Schlenk, Christian
79211 Denzlingen (DE)**
- **Schillinger, Peter
72224 Ebhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Suchy, Ulrich Johannes et al
fischerwerke GmbH & Co. KG
Weinhalde 14-18
72178 Waldachtal (DE)**

(54) **Methode zur Abdichtung**

(57) Verwendung eines bewehrten Flächenelements in Form eines Verbundes aus ein oder mehreren flächig ausgebildeten Bewehrungselementen und einer Matrix aus mindestens einem erhärtenden Werkstoff zur Abdichtung (insbesondere gegen das Eindringen von drückendem Wasser) einer flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit, wobei das bewehrte Flächenelement auf eine von innen zugängliche Oberfläche der abzudichten-

den Bauwerkseinheit vor der vollständigen Erhärtung aufgebracht wird, und Verfahren zur Abdichtung unter Verwendung eines derartigen bewehrten Flächenelements, wie auch entsprechend herstellbare bewehrte Flächenelemente als solche. Entscheidend ist die Verwendung von Reaktiv-Kunstharzen als erhärtendem Werkstoff für die Matrix.

EP 1 930 514 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung eines bewehrten Flächenelements in Form eines Verbundes aus ein oder mehreren flächig ausgebildeten Bewehrungselementen und einer Matrix aus mindestens einem erhärtenden Werkstoff zur Abdichtung (insbesondere gegen das Eindringen von drückendem Wasser) einer flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit, wobei das bewehrte Flächenelement auf eine von innen zugängliche Oberfläche der abzudichtenden Bauwerkseinheit vor der vollständigen Erhärtung aufgebracht wird, und Verfahren zur Abdichtung unter Verwendung eines derartigen bewehrten Flächenelements, wie auch entsprechend herstellbare bewehrte Flächenelemente als solche.

[0002] Beispielsweise bei Nichteinhaltung der statisch erforderlichen Rissbreitenbeschränkung (z.B. durch Verarbeitungs- und/oder Bemessungsfehler) kann es durch drückendes Wasser (z.B. schwanende Grundwasserspiegel) und/oder durch verwitterungsbedingte Schäden an der Gründung bei Gebäuden zum Eindringen von Wasser z.B. aus dem Grundwasser oder benachbarten fließenden oder stehenden Gewässern kommen. Insbesondere beim Braunkohle-Abbau kann es nach dessen Beendigung zu einem Grundwasseranstieg kommen, so dass Wasser in zwischenzeitlich errichtete Häuser im Gründungsbereich "drücken" und eindringen kann, aber auch bei der Renaturierung von Gewässern, wie Flüssen. Um dies zu verhindern, gibt es mehrere Möglichkeiten: Durch Auftragen wasserdichter Schichten (wie Massen oder Folien) auf der Außenseite beispielsweise kann eine nachhaltige Abdichtung erreicht werden, bei der das betroffene Wandmaterial von außen trockengehalten wird. Doch ist das nachträgliche Abdichten von außen, insbesondere im Bereich der Außenseite des Bodens von Gründungen von Gebäuden, wie Gründungen, sehr schwierig und manchmal praktisch unmöglich. Von innen kann eine Abdichtung einzelner wasserzuführender Bereich durch Druckinjektion von Silikonen oder dergleichen erreicht werden. Doch ist dieses Verfahren bei großflächigem Näsedurchbruch nicht geeignet und kann wegen möglicher weiterer Verwitterung und/oder weiterer Rissbildung nicht sehr dauerhaft wirksam sein. Es wurde auch versucht, mittels einer von innen aufbringbaren Beschichtung z.B. aus Stahlbeton ("weiße Wanne") eine Abdichtung des Gründungsbereichs von Häusern von innen vorzunehmen. Nachteilig ist hier unter anderem, dass die Dicke der Schichten recht groß sein muss, beispielsweise im Bereich von 15 bis 20 cm, so dass es zu einer Verminderung des Raumangebots und Problemen mit dem Schließen von Türen und der Breite von Durchgängen oder dergleichen Schwierigkeiten kommen kann. Die DE 10 2004 057 058 beschreibt daher eine spezielle Ausführungsform, bei der zunächst eine Betonschicht, dann eine Schicht aus einem textilen Material und schließlich darauf wieder eine Betonschicht aufgebracht werden (wobei die Schichtfolge noch ein- oder mehrfach wiederholt werden kann), also eine Sandwich-Bauweise, um nicht zu dicke Beschichtungen zu erzielen. Diese Beschichtungen werden in den bevorzugt dargestellten Ausführungsformen über komplexe Dübel/Bolzenkonstruktionen in der beaufschlagten Wand befestigt. wohl vor allem, um der Gefahr von Aufwölbungen und Rissbildungen zu begegnen, die unter dem Druck eindringenden Wassers, das schon bei einem einstöckigen Kellergeschoss einen Druck entwickeln kann, der rund 2 m Wassersäule entspricht, besteht.

[0003] Bekannt ist auch, Bodenbeläge aus Kunststoff herzustellen, deren Kunststoff-Matrix leitfähige Fasern z.B. aus Kohle oder Kupfer zugesetzt sind. Dies soll eine elektrostatische Aufladung unterdrücken.

[0004] Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, eine neue Methode zur Abdichtung flächig ausgedehnter Bauwerkseinheiten zur Verfügung zu stellen, die einerseits eine sichere Abdichtung der flächig ausgedehnten Bauwerkseinheiten, beispielsweise gegen drückendes Wasser z.B. aus Grundwasser, benachbarten fließenden und/oder stehenden Gewässern und dergleichen, bei möglichst geringer Dicke und möglichst hoher und dauerhafter Abdichtwirkung ermöglicht, andererseits keinen hohen konstruktiven Aufwand erfordert und einfach einsetzbar ist. Die Abdichtung muss außerdem die durch das drückende Wasser auftretenden Zug- oder Schubspannungen aufnehmen können und so die Deformation der Bauteile unterdrücken (so dass z.B. keine Risse entstehen können).

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die eingangs genannte Verwendung bzw. ein diese Verwendung beinhaltendes Verfahren, welche bzw. welches dadurch gekennzeichnet ist, dass zur Herstellung des bewehrten Flächenelements als erhärtender Werkstoff für die Matrix mindestens ein Reaktiv-Kunstharz, vorzugsweise als einziges erhärtendes Material, eingesetzt wird. Das bewehrte Flächenelement kann so am Ort des Aufbringens unter Erhärtung des mindestens einen erhärtenden Reaktiv-Kunstharzes gebildet werden. Die Verwendung bzw. das Verfahren sind dabei durch die Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 17 gekennzeichnet.

[0006] So wird eine wasserdichte verstärkte Verbundstoffbeschichtung hergestellt, die einen als Matrix und Kleber wirkenden Kunststoffanteil beinhaltet, die eine hohe mechanische Stabilität und Wasserdichtigkeit aufweist, aufgrund der Klebewirkung des Reaktiv-Kunstharzes gut am Untergrund haftet und dünn ausgestaltet werden kann.

[0007] Weitere Vorteile sind, dass ein Ausgleichen von Unebenheiten möglich ist, eine einfache Verarbeitung möglich ist, keine zusätzliche Befestigung durch weitere Elemente wie Dübel oder Bolzen nötig ist, wegen der guten Haftung und der Aktivierung der Verstärkung (Bewehrung) ein Aufwölben, z.B. der Bodenplatte, gut vermieden werden kann und dank der Verstärkung und des Kunststoffs eine Aufwölbung und Rissbildung verringert oder ganz vermieden werden kann.

[0008] Die Verwendung bzw. das Verfahren (nachfolgend gemeinsam beides unter dem Oberbegriff "erfindungsge-

mäße Anwendung" zusammengefasst, was beides oder jede einzelne der beiden Alternativen beinhaltet) ist anwendbar an Bauwerkseinheiten insbesondere in Gebäuden, wie Häusern (Wohnhäuser, Fabrikgebäuden, Lagern, Parkhäusern oder dergleichen), aber auch Tunneln, Schächten (z.B. für U-Bahnen) oder dergleichen. Gebäude sind der bevorzugte Anwendungsbereich. Dies gilt auch für die erfindungsgemäßen Flächenelemente als solche. Die erfindungsgemäße Anwendung kann neben der Abdichtung insbesondere auch eine Kombination von Abdichtung und Verstärkung einer flächig ausgedehnten Baueinheit als besondere Ausführungsform bewirken (bzw. bezwecken).

[0009] Unter einer Bauwerkseinheit ist vorzugsweise mindestens eine Wand und/oder eine Bodenplatte, insbesondere eine Kombination aus Wand oder Wänden und Bodenplatte eines Gebäudes zu verstehen, insbesondere aus Bodenplatte und den (z.B. unteren) Bereichen der seitlichen Wände einer Gründung eines Gebäudes, insbesondere in unterhalb der Erdoberfläche befindlichen Abschnitten eines Gebäudes, beispielsweise in Kellern, Tiefgaragen, unterirdischen Parkhausbereichen, unterirdischen Lagerräumen, Bunkern oder dergleichen.

[0010] "Von innen zugänglich" bedeutet dabei insbesondere, dass die zu beschichtende Oberfläche der flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit(en) ohne großen oder praktisch ganz ohne Räumaufwand zugänglich ist und nicht beispielsweise von Erde oder anderen Materialien, die eine solche Gebäudeeinheit von außen bedecken, freigeräumt werden muss. Bei Kellern oder Gründungen bedeutet "von innen zugänglich" beispielsweise, dass die zu beschichtende Oberfläche zum Inneren des betreffenden Gebäudes gerichtet ist, bei Tunneln oder Schächten ebenfalls, im Gegensatz zur Oberfläche der Außenseite, die mit Erde, Gestein oder ähnlichen Materialien abgedeckt ist.

[0011] "Gründung" soll vor- und nachstehend Fundamente, Bodenplatten sowie erd- bzw. außenbodenberührende Umfassungswände z.B. aus Beton oder Mauerwerk umschreiben.

[0012] "Abdichtung" bedeutet insbesondere die Abdichtung gegen Wasser, wie drückendes Grundwasser oder Wasser aus (stehenden und/oder fließenden) Gewässern oder dergleichen.

[0013] "Vor der vollständigen Erhärtung aufgebracht" bedeutet, dass die endgültige Erhärtung der (beispielsweise zuvor gemischten oder bei dem Aufbringen miteinander reagierenden Komponenten eines Reaktiv-Kunstharzes) erst nach dem Aufbringen des oder der die matrixbildenden Reaktiv-Kunstharze und des oder der flächig ausgebildeten Bewehrungselemente erfolgt.

[0014] "Erhärtung" bedeutet, dass das Reaktiv-Kunstharz bzw. bei den vorzugsweise verwendeten Mehrkomponentensystemen dessen gemischte oder miteinander in Kontakt gebrachte Komponenten unter Polyreaktion aushärten gelassen werden, so dass ein im wesentlichen fester Kunststoff gebildet wird.

[0015] Vorzugsweise liegt die Dicke einer erfindungsgemäß hergestellten Beschichtung durchschnittlich im Bereich von lediglich 1 bis 100 mm, beispielsweise im Bereich von 1 bis 10 mm, was ermöglicht, dass Flächenelement-Dicken deutlich unter den Dicken bisher bekannter Verfahren möglich sind.

[0016] Vorzugsweise wird im Rahmen der erfindungsgemäßen Anwendung vor dem Beschichten der Untergrund (Substrat), auf den das Reaktiv-Kunstharz und das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente aufgebracht werden, in geeigneter Weise vorbehandelt, insbesondere gründlich gereinigt und/oder vorteilhaft zusätzlich mechanisch und/oder chemisch aufgeraut, beispielsweise durch Schleifen, Sandstrahlen, Anätzen, Vorbehandeln mit einem Primer (z.B. einem Silan, sehr flüssigen Kunstharzen oder dergleichen, insbesondere zur Verfestigung und/oder Kompatibilisierung des Untergrundes, beispielsweise auch zum Tränken von Rissen oder anderen Oberflächendefekten) oder dergleichen, um die Haftung zu verbessern.

[0017] Substrate sind in erster Linie von (mindestens hinreichend) fester Konsistenz und können beliebiger Art sein und aus beliebigen im Baubereich üblichen Stoffen oder Materialien bestehen; es kann sich beispielsweise um Stein, Ziegelstein und/oder vorzugsweise Beton handeln, mit oder ohne Fugen und/oder Risse oder dergleichen.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen Anwendung kann erst die Reaktiv-Kunstharzmischung (bevorzugt), oder eine Komponente (insbesondere Härterkomponente oder Kunstmörtelkomponente) davon, auf den abzudichtenden Untergrund aufgetragen werden und dann mindestens ein flächig ausgebildetes Bewehrungselement, bereits vorbeschichtet und/ oder vorimprägniert (durchtränkt) mit der verwendeten Reaktiv-Kunstharzmischung, und/oder einer zur zuvor aufgetragenen Reaktiv-Kunstharzkomponente komplementären Kunstmörtel- oder Härterkomponente, oder (bevorzugt) ohne Vorbeschichtung und/oder Imprägnierung, aufgelegt werden; oder mindestens ein mit dem Reaktiv-Kunstharz (bevorzugt), oder einer Komponente davon, vorimprägniertes oder vorbeschichtetes flächig ausgebildetes Bewehrungselement direkt (d.h. insbesondere ohne vorheriges separates Auftragen von Reaktiv-Kunstharz oder komplementären Komponenten) auf die Oberfläche des Untergrundes) aufgebracht werden; dann wird jeweils gewünschtenfalls, insbesondere bei Verwendung ein oder mehrerer nicht vor-imprägnierter und/ oder vorbeschichteter flächig ausgebildeter Bewehrungselemente, weiteres Reaktiv-Kunstharz oder eine komplementäre seiner Komponenten (komplementär zu einem zuvor aufgetragenen Kunstmörtel wäre z.B. ein Härter, zu einem zuvor aufgetragenen Härter z.B. ein Kunstmörtel) aufgetragen. Die äußere Oberfläche ist vorzugsweise vom (im Endzustand erhärteten) Reaktiv-Kunstharz gebildet, was eine einfache Gestaltung der sichtbaren Oberfläche ermöglicht, z.B. durch Glattstreichen oder dergleichen, und/ oder beispielsweise auch eine Einfärbung in gewünschter Weise erlaubt. Es ist durch die obigen Varianten auch nicht ausgeschlossen, dass erst eine Beschichtung des Untergrundes nur mit der Kunstmörtelkomponente eines Reaktivkunstharzes ohne Härter aufgetragen wird, dann das oder die (nicht oder bereits zuvor mit einem Reaktiv-Kunstharz aus

Kunstmörtel mit oder auch noch ohne Härter imprägnierten und/oder beschichteten) flächig ausgebildeten Bewehrungselemente aufgebracht werden und dann weiteres vollständiges Reaktiv-Kunsthharz (mit Kunstmörtel- und Härterkomponente (n)) aufgetragen wird und so die Reaktion auch in dem oder den Schichten ohne direkten Härterzusatz in Gang gesetzt wird, oder umgekehrt vollständiges Reaktiv-Kunsthharz auf den Untergrund aufgetragen und dann das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente (mit oder ohne Imprägnierung und/oder Beschichtung mit der Kunstmörtelkomponente ohne Härter) aufgebracht werden und so ebenfalls durch die in der oder den anderen Schichten beinhaltete Härter zur Erhärtung gebracht werden. Alle derartige Varianten sind bei einem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. einer erfindungsgemäßen Verwendung eingeschlossen.

[0019] Es können auch mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente übereinandergeschichtet werden, wobei dazwischen jeweils zwischen den Bewehrungselementen eine mehr oder weniger dicke Schicht des Reaktiv-Kunsthharzes vorgesehen sein kann und/oder die faserhaltigen Matten direkt miteinander in Kontakt gebracht werden können.

[0020] In Randbereichen der flächig ausgebildeten Bewehrungselemente können diese vorzugsweise überlappend (in direktem Kontakt oder mit Kunsthharz dazwischen) angeordnet werden, was die Festigkeit des Gesamtverbundes, der die Beschichtung bildet, weiter erhöht.

[0021] Als flächig ausgebildete Bewehrungselemente können insbesondere (faserhaltige) textile Flächengebilde, die besonders bevorzugt sind, oder auch Flachmaterialien aus Metall und/oder Kunststoff eingesetzt werden.

[0022] Textile Flächengebilde (z.B. in Form von Matten) sind insbesondere Vliese, Gewebe, Gewirke oder Filze aus Naturfasern, wie tierischen oder pflanzlichen Fasern oder Haaren, oder vorzugsweise aus Chemiefasern, anorganischer Art, wie Mineral-, Metall-, Keramik- oder insbesondere Glasfasern, oder organischen Synthesefasern, insbesondere Textil- oder vor allem Industriefasern, wie Polymerfasern, z.B. Acrylfasern, Polyamidfasern, Polyesterfasern, Viskosefasern, Olefinfasern, Vinylfasern, Aramidfasern, Polyzoxazolfasern, Polybenzthiazolfasern oder dergleichen, oder textile Flächengebilde aus mehr als einem Fasertyp, beispielsweise Mischfasern, wie z.B. aus Kohle- und Polymerfasern, verwendet. Besonders bevorzugt sind textile Flächengebilde aus Kohlefasern und/oder aus Glasfasern.

[0023] Flachmaterialien aus Eisen und/oder Kunststoff können länglichflache Materialien sein, beispielsweise Flacheisen oder Eisenlamellen, mit einem Verhältnis von Länge : Breite : Dicke von (mehr als 2 : 1 : weniger als 1), z.B. von (mehr als 2 : 1 : weniger als 0,25) (Klammern zur Verdeutlichung). Beispielsweise kann die Dicke derartiger Materialien bei 0,5 bis 5 mm liegen, die Breite bei 1 bis 100 mm, jeweils unter Einhaltung der oben als bevorzugt angegebenen Länge-/Breite-/Dicken-Verhältnisse.

[0024] Als Reaktiv-Kunsthharz findet insbesondere mindestens ein Mehr(insbesondere Zwei)-Komponenten-Reaktiv-Kunsthharz Verwendung, beispielsweise ein Epoxidharz mit vorzugsweise zwei Komponenten (Epoxid-Kunstmörtel und Härterkomponente) oder ein radikalisch härtendes System mit vorzugsweise zwei Komponenten (reaktives Olefin, insbesondere (Meth)acrylatharz (= Acrylat und/oder Methacrylatharz) und Härterkomponente). Auch sonst ist jedes Reaktiv-Kunsthharz geeignet, das ausreichende Wasserfestigkeit und -dichtigkeit besitzt und einen festen Kontakt zum Untergrund und vorzugsweise auch zum Material des flächig ausgebildeten Bewehrungselements ermöglicht, z. B. Systeme auf Basis alkoxysilanterminierter Präpolymerer oder dergleichen. Bei den Reaktiv-Kunsthharzen handelt es sich um solche, deren Aushärtung durch Polyreaktion (Oberbegriff für Polymerisation, Polykondensation und Polyaddition - bei der Polyreaktion werden Monomere zu Makromolekülen verknüpft) von organischen Verbindungen zustande kommt. Allerdings sind auch Zusätze aushärtungsbefähigter anorganischer/mineralischer Materialien, wie Zement, möglich, insbesondere, wenn der Kunstmörtel und/oder Härter wasserbasiert sind, was eine bevorzugte Ausführungsform repräsentiert, beispielsweise 0 bis 50 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse aller Komponenten des Kunsthharzes, wobei jedoch im wesentlichen nur durch Polyreaktion von organischen Komponenten erhärtende Kunsthharze bevorzugt sind. Auch Ein-Komponenten-Systeme (wie durch vorhandene Luft, Luftfeuchtigkeit oder dergleichen erhärtende) Systeme sind möglich, beispielsweise alkoxysilanterminierte Präpolymere.

[0025] In einer möglichen bevorzugten Ausführungsform werden vernetzende Mehrkomponenten-Reaktiv-Kunsthharzsysteme verwendet, also solche, die zu Duroplasten reagieren.

[0026] Besonders bevorzugt sind Zwei-Komponenten-Reaktiv-Kunsthharze mit einer Kunstmörtel- und einer Härterkomponente.

[0027] Bei der Verwendung von Reaktiv-Kunsthharzen auf Epoxidbasis handelt es sich bei der Kunstmörtel-Komponente um eine Epoxidkomponente, die vorzugsweise weitere(n) Glycidylether als Reaktivverdünner, einen oder mehrere Füllstoff und/oder ein Stellmittel, oder zwei oder mehr dieser Komponenten, beinhalten kann. Bei den Epoxiden handelt es sich vorzugsweise um Polyglycidylether von mindestens einem mehrwertigen Alkohol oder Phenol, wie Novolak, Bisphenol F oder insbesondere Bisphenol A, oder Gemische solcher Epoxide. Die Epoxidharze haben ein Epoxidäquivalent von 120 bis 2000, vorzugsweise 150 bis 400, beispielsweise 165 bis 185. Der Anteil an der Gesamtmasse des Reaktiv-Kunsthharzes beträgt vorzugsweise 5 bis 100 %, insbesondere 10 bis 60 %.

[0028] Als Reaktivverdünner finden beispielsweise Glycidylether von aliphatischen, cycloaliphatischen, araliphatischen oder aromatischen Mono- oder insbesondere Polyalkoholen Verwendung, wie Monoglycidylether, z.B. o-Kresylglycidylether, und/oder insbesondere Glycidylether mit einer Epoxy-Funktionalität von mindestens 2, wie 1,4-Butandiol-diglycidylether, Cyclohexandimethanoldiglycidylether, Hexandiol-diglycidylether und/oder Tri- oder höhere Glycidylether,

z.B. Glycerintriglycidylether, Pentaerythritetraglycidylether oder Trimethylolpropantriglycidylether, oder ferner Mischungen von zwei oder mehr dieser Reaktivverdünner, Verwendung. Die Reaktivverdünner liegen, bezogen auf das Gesamtgewicht des Reaktiv-Kunstharzes, vorzugsweise in Mengen von 0 bis 60 Gew.-%, insbesondere von 1 bis 30 Gew.-%, vor.

[0029] Als Füllstoffe können gewünschtenfalls übliche Füllstoffe, insbesondere Zemente, Kreiden, Quarzmehl oder dergleichen, die als Pulver, in körniger Form oder in Form von Formkörpern zugesetzt sein können, Verwendung finden, oder andere, wie beispielsweise in WO 02/079341 und WO 02/079293 genannt (die hier diesbezüglich durch Bezugnahme aufgenommen werden), oder Gemische davon. Die Füllstoffe können in einer oder mehr Komponenten eines erfindungsgemäßen Mehrkomponentenkits, beispielsweise einer oder beiden der Kunstmörtel- und der Härter-Komponente eines entsprechenden Zweikomponentenkits, vorliegen; der Anteil, bezogen auf das Gesamtgewicht des Reaktiv-Kunstharzes, kann beispielsweise bei 0 (oder z.B. 0,1) bis 80 Gew.-%, z.B. von 0,1 bis 60 Gew.-%, liegen.

[0030] Als Stellmittel finden beispielsweise insbesondere pyrogene Kieselsäuren Verwendung, die beispielsweise in einem Anteil von 0 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Reaktiv-Kunstharzes, vorhanden sein können.

[0031] Als Härterkomponente bei Epoxidharzen kommen in erster Linie Polyamine, z.B. aliphatische Polyamine, cycloaliphatische Polyamine, aromatische Polyamine, heterocyclische Polyamine, Aminoaddukte, Polyamidoamine, Polyamidaddukte, Mannichbasen oder dergleichen, oder Gemische von zwei oder mehr davon, in Frage. Der Gewichtsanteil derartiger Härterkomponenten kann vorzugsweise bei 0,1 bis 50 Gew.-%, z.B. bei 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Reaktiv-Kunstharzes, liegen.

[0032] Daneben können übliche Katalysatoren (Beschleuniger), z.B. tert-Amine, wie Imidazole oder tert-Aminophenole, Organophosphine oder Lewis-Basen oder -Säuren, oder Gemische von zwei oder mehr davon, in der Härterkomponente vorhanden sein, beispielsweise in einem Gewichtanteil von 0,01 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die gesamte Reaktiv-Kunstharzmasse.

[0033] Schließlich können auch in der Härterkomponente Füllstoffe vorhanden sein, beispielsweise wie oben für den Kunstharzmörtel erwähnt - die Füllstoffe können somit fehlen, in einer der Komponenten Kunstharzmörtel oder Härterkomponente oder in beiden vorhanden sein, beispielsweise in den angegebenen Gewichtsprozentanteilen.

[0034] Beim Einsatz von radikalisch härtenden Systemen mit vorzugsweise zwei Komponenten finden insbesondere als Kunstmörtelkomponente solche Harze auf Basis reaktiver Olefine Verwendung, z.B. Acrylate, wobei dieser Begriff die Ester und/oder Amide der (Meth)Acrylsäure beinhaltet ((Meth)acryl steht hierin immer für Acryl und/oder Methacryl), wie Mono-, Di-, Tri oder Poly(meth)acrylate (insbesondere Vinylester, wie Epoxy(meth)-acrylat, Urethan(meth)acrylat, Harnstoff(meth)acrylat, Urethan/Harnstoff(meth)acrylat, ethoxyliertes Bisphenol-A-di-(meth)acrylat oder dergleichen, und optional weitere Mono-, Di-, Tri- oder Poly(meth)acrylate als Reaktivverdünner wie z.B. Alkyl-(meth)acrylat und/oder Hydroxyalkyl(meth)acrylat, wie Hydroxypropyl(meth)acrylat, Hydroxyethyl(meth)acrylat, Ethylenglykoldi(meth)acrylat oder Butandiol-di(meth)acrylat), oder dergleichen. Ferner können ungesättigte Polyester mit ungesättigter Carbonsäurekomponente oder Styrole, wie Styrol, α -Methylstyrol, Vinyltoluol, Divinylbenzol oder tert-Butylstyrol, Verwendung finden. Auch ein Gemisch von zwei oder mehr dieser Verbindungen kann Verwendung finden. Die Kunstmörtelkomponente(n) kann bzw. können, bezogen auf das vollständige Reaktiv-Kunstharz, beispielsweise in einem Anteil von 2 bis 99, z.B. von 5 bis 80 Gew.-%, vorgesehen (beinhaltet) sein.

[0035] Die Härterkomponente beinhaltet ein oder mehrere Initiatoren. Als Initiator(en) in der Härterkomponente finden übliche Initiatoren oder phlegmatisierte Härter mit oder ohne Füllstoffzusatz und/oder Lösungsmittel Verwendung. Die Menge der gesamten Härterkomponente, bezogen auf die Masse des fertigen Reaktiv-Kunstharzes, liegt beispielsweise im Bereich von 0,1 bis 50, in einer möglichen bevorzugten Variante von 1 bis 25 Gew.-%. Mögliche Härter, insbesondere anionische, kationische oder vor allem radikalische Initiatoren sind beispielsweise in der DE 101 15 587 genannt, die hier diesbezüglich durch Bezugnahme aufgenommen wird. Ein mögliches Beispiel ist Dibenzoylperoxid.

[0036] Daneben können z.B. übliche Beschleuniger (insbesondere in der Kunstmörtel-Komponente), z.B. aminische Beschleuniger, Inhibitoren (insbesondere im Kunstmörtel, aber alternativ oder ergänzend auch in der Härterkomponente), z.B. Phenothiazin, Phenole, Phosphit, Methylenblau N-Oxidradikalderivate, Hydrochinone, oder dergleichen in üblichen Mengen zugesetzt sein, beispielsweise in einem Gewichtsanteil von insgesamt 0,0001 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Reaktiv-Kunstharzes.

[0037] Das Gewichtsverhältnis von Kunstmörtel zu Härterkomponente (Kunstmörtel:Härterkomponente), insbesondere bei Epoxidharzen oder radikalisch härtenden Systemen, liegt beispielsweise im Bereich von 1 : 1 bis 50 : 1, z.B. bei 2:1 bis 10:1.

[0038] "Poly-" steht vor- und nachstehen für "Di- und/oder Poly-".

[0039] Sämtliche beispielhaft (etwa nach "z.B.", "beispielsweise", "wie" oder dergleichen) aufgeführten Bereiche und Definitionen können, müssen aber nicht, für bevorzugte Bereiche oder Definitionen stehen. Allgemeinere Bereiche oder Definitionen können (insbesondere in den Ansprüchen, aber auch der Beschreibung) unabhängig voneinander, allein oder zu mehreren, durch engere Bereiche oder Definitionen ersetzt werden, was jeweils bevorzugtere Varianten der Erfindung darstellen kann.

[0040] "Umfassend", "umfassen", "beinhaltend" oder "beinhalten" bedeutet jeweils, dass neben den genannten Be-

standteilen noch weitere enthalten sein können, während "bestehen aus", "zusammengesetzt aus" und "enthalten(d)" bedeutet, dass die damit im Zusammenhang genannten Bestandteile abschließend aufgezählt werden. Wenn ein Bestandteil "vorgesehen" oder "vorhanden" ist, bedeutet dies, dass das entsprechende System diesen Bestandteil aufweist (beinhaltet).

[0041] Vor und nachstehend bedeuten Anteils oder Gehaltsangaben in Prozent jeweils Gewichtsprozent.

[0042] Erfindungsgemäß Anwendung findende Reaktiv-Kunstharze können, bei Mehrkomponenten-Reaktiv-Kunstharzen in einer oder mehreren ihrer Komponenten, ein oder mehrere weitere Zusätze beinhalten.

[0043] Als weitere Zusätze können Weichmacher, nicht reaktive Verdünnungsmittel oder Flexibilisatoren, z.B. Lösungsmittel, Stabilisatoren (z.B. HALS), Härtungskatalysatoren, Rheologiehilfsmittel, Thixotropiermittel, Steuerungsmittel für die Reaktionsgeschwindigkeit, z.B. Inhibitoren, Netzmittel, färbende Zusätze, wie Farbstoffe oder insbesondere Pigmente, beispielsweise zum unterschiedlichen Anfärben der Komponenten zur besseren Kontrolle von deren Durchmischung oder um bestimmte Färbungen bei den nach der erfindungsgemäßen Anwendung erhältlichen Beschichtungen, Dispergiermittel, Emulgatoren, Antioxidantien, Licht-, UV- oder IR-Stabilisatoren, Flammenschutzmittel, Haftvermittler, Antischaummittel (können die Dichtigkeit steigern), Entlüfter (können die Dichtigkeit steigern), Verlaufsmittel, Hydrophobisierungsmittel zur Erhöhung der Hydrophobie (besonders nützlich, da sie die Wasserdichtigkeit erhöhen), wie Silikone, oder andere Additive, oder dergleichen, oder Gemische von zwei oder mehr davon, beinhaltet sein. Derartige weitere Zusätze können vorzugsweise insgesamt, bezogen auf das gesamte Gewicht des Reaktiv-Kunstharzes, in Gewichtsanteilen von insgesamt 0 bis 30 Gew.-%, beispielsweise von 0,01 bis 10 Gew.-%, vorliegen.

[0044] Bei der erfindungsgemäßen Anwendung von Mehr-, vorzugsweise Zwei-Komponenten-Reaktivkunstharzen, die beispielsweise auch als Kit ausgestaltet sein können, werden die Komponenten vorzugsweise zeitnah zum Aufbringen miteinander gemischt, beispielsweise in geeigneten Behältern, Maschinen oder dergleichen, und dann auf den zu beschichtenden Untergrund und/oder das oder die verwendete (n) flächig ausgebildete (n) Bewehrungselement(e) aufgebracht. Das Aufbringen kann mittels üblicher Methoden und Geräte geschehen, z.B. mittels Spachteln, Rakeln, Rollwalzen, Pinseln, Hölzchen oder geeigneten Maschinen, im Falle vorimprägnierter und/oder vorbeschichteter flächig ausgebildeter Bewehrungselemente können diese beispielsweise nach dem Mischen der Reaktiv-Kunstharzkomponenten vor Ort vorimprägniert und/oder vorbeschichtet werden.

[0045] Unter derartigen mehrkomponentigen Kits sind insbesondere solche zu verstehen, die mindestens zwei (räumlich) getrennte Komponenten (Kunstmörtelkomponente und Härterkomponente), wie vor-oder nachstehend definiert, beinhalten, d.h. beispielsweise Verpackungen, welche zwei oder mehr separate, miteinander verbundene und/oder ineinander verschachtelte Behältnisse (Kompartimente) umfassen, deren erste mindestens eine der Komponenten, deren zweite mindestens eine weitere Komponente, beinhaltet, wobei und gewünschtenfalls weitere Kompartimente mit weiteren Reaktanden oder Zusätzen vorgesehen sein können. Darunter ist insbesondere eine Ausrüstung zu verstehen, die es ermöglicht, die Komponenten, z.B. bei Zweikomponentenkits, am oder nahe dem gewünschten Einsatzort, beispielsweise direkt vor oder in einem Loch so zu vermischen und erforderlichenfalls in einem weiteren Schritt zu mischen und gegebenenfalls auch aufzubringen, dass dort die Bildung von aus den jeweiligen Komponenten erhältlichen gemischten, erhärtenden und schließlich erhärteten Reaktiv-Kunstharzsystemen stattfinden kann bzw. stattfindet. Hierbei kann es sich um getrennte, aber beispielsweise als Set, etwa in einer gemeinsamen Verpackung oder einem gemeinsamen Gebinde, angebotene Behältnisse für die Komponenten, beispielsweise getrennte Flaschen, Beutel, Dosen, Eimer, Tuben oder Kartuschen, für die einzusetzenden Komponenten, oder auch um Mehrkammersysteme mit mehreren an- und/oder miteinander eine Packungseinheit bildenden Kompartimenten, oder Kombinationen von zwei oder mehr derartigen Behältnissen, handeln. Ein Kit kann auch ein oder mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente für die erfindungsgemäße Anwendung umfassen.

[0046] Die erfindungsgemäße Anwendung beinhaltet insbesondere auch die sinnfällige Herrichtung von Komponenten und Kits erfindungsgemäß anwendbarer Beschichtungssysteme, beispielsweise mit (z.B. verbalen und/oder bildlichen) Anweisungen zu deren entsprechender Anwendung, etwa als Aufkleber, Bedruckungen oder durch andere werbliche Maßnahmen.

[0047] Alternativ oder auch als separat erhältliche Bestandteile eines Kits können die verschiedenen Komponenten separat abgepackt und erwerbbar sein; sie können dabei mit Hinweisen für eine erfindungsgemäße Anwendung versehen bzw. entsprechend hergerichtet sein.

[0048] Eine bevorzugte erfindungsgemäße Anwendung dient der Herstellung von bewehrten Flächenelementen, deren Matrix ein oder mehrere, vorzugsweise zwei oder mehr, insbesondere alle der folgenden Eigenschaften aufweist:

- eine Bruchdehnung (ermittelbar nach DIN EN ISO 527-1) von 1 % oder größer, vorzugsweise 1,5 % oder größer, z.B. von 1,5 bis 20 %;
- eine Haftzugfestigkeit (ermittelt wie im nachfolgenden Beispiel beschrieben) auf feuchtem Beton von 1 N/mm² oder mehr, vorzugsweise von 1,5 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 1,5 bis 10 N/mm²;
- eine Zugfestigkeit (ermittelt nach DIN EN ISO 527-1) von 15 N/mm² oder mehr, insbesondere von 20 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 20 bis 50 N/mm²;

EP 1 930 514 A2

- ein E-Modul (gemessen nach DIN EN ISO 527-1) von 1,5 GPa oder mehr, insbesondere von 2 GPa oder mehr, beispielsweise von 2 bis 5 GPa.

[0049] Das flächig ausgebildete Bewehrungselement kann vorzugsweise ein oder mehrere, insbesondere alle folgenden Eigenschaften aufweisen:

- ein E-Modul (nach DIN EN ISO 527-1 ermittelt) von 65 GPa oder mehr, insbesondere von 200 GPa oder mehr; und/oder
- eine Zugfestigkeit (ermittelt nach DIN EN ISO 527-1) von 360 oder mehr MPa, insbesondere von 1500 oder mehr MPa, ganz besonders bevorzugt von 2500 oder mehr MPa.

[0050] Das bei einer erfindungsgemäßen Anwendung eingesetzte Reaktiv-Kunstharz hat vorzugsweise (im nicht erhärteten Zustand, d.h. bei Mehrkomponentensystemen nach dem Mischen von Komponenten) eine Viskosität (gemessen mit einer Brookfield-Spindel 7 bei 23 °C) von 50 bis 200.000 mPas, insbesondere von 100 bis 100.000 mPas, vor allem von 500 bis 50.000 mPas.

[0051] Die Erfindung betrifft auch ein gemäß der erfindungsgemäßen Anwendung herstellbares (insbesondere hergestelltes) bewehrtes Flächenelement im am Untergrund aufgetragenen Zustand.

[0052] Weitere bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Ansprüchen, die hier durch Bezugnahme aufgenommen werden, wie auch in den Beispielen.

[0053] Das nachfolgende Beispiel dient der Illustration der Erfindung, ohne ihren Umfang einzuschränken (Prozentangaben beziehen sich auf Gewichtsprozent [Gew.-%]):

Beispiel:

[0054] Die Oberfläche eines Betonkellers wird mechanisch aufgeraut und von Staub und losen Teilen gesäubert. Auf die so vorbereitete Oberfläche wird ein 2-komponentiges Epoxid-Reaktiv-Kunstharz (als Kleber) aufgetragen. In die Klebstoffschicht werden überlappend Kohlefasersheets BT 70-20 der Firma Toray Industries, Inc., Tokyo, Japan, mit einem Flächengewicht von 200 g/m² eingelegt und mit weiterem Reaktiv-Kunstharz (als Matrix) durchtränkt. Der Klebstoff hat folgende Zusammensetzung:

KUNSTMÖRTEL	GEHALT [%]
Standard-Epoxidharz auf Basis von Bisphenol-A/F mit einem Epoxidäquivalent von 169 bis 181 (D.E.R. 351 der Firma The Dow Chemical Company, Schwalbach, Deutschland)	45
Reaktivverdünner mit einem Epoxidäquivalent von 140-150	20
Füllstoff Kreide	33
pyrogene Kieselsäure	2

HÄRTER	GEHALT [%]
Polyamidoamin-Addukt mit einer Aminzahl von 250-290 mg KOH/g	72
Füllstoff Kreide	23
pyrogene Kieselsäure	3
Katalysator (tertiäres Aminophenol)	2

[0055] Das Gewichtsverhältnis von Kunstmörtel zu Härter liegt bei 4 zu 1. Nach dem Aushärten bildet sich eine wannenförmige Beschichtung aus, die exzellent haftet und wasserdicht ist.

[0056] Die Schichtstärke des fertigen bewehrten Flächenelements liegt bei ca. 3 mm.

[0057] Die Matrix (Klebstoff = Reaktiv-Kunstharz) hat nach sieben Tagen Aushärtungszeit folgende Eigenschaften:

[0058] Die Haftzugfestigkeit liegt bei 1,5 N/mm² [ermittelt auf feuchtem Beton durch Aufkleben eines Stahlstempels mit ca. 5 cm Durchmesser, Abziehen mittels eines hydraulischen Zugprüfgerätes und Ermitteln der Last beim Versagen (hier durch Betonausbruch)]. Folgende weitere Parameter werden gemessen (nach den oben in der allgemeinen Beschreibung genannten Verfahren):

Parameter	gemessener Wert
Bruchdehnung	1,5 % nach DIN EN ISO 527-1
Zugfestigkeit	40 N/mm ² nach DIN EN ISO 527-1
E-Modul	2,7 GPa nach DIN EN ISO 527-1
Viskosität des Reaktiv-Kunstharzes	20 000 mPas nach DIN EN ISO 527-1

Patentansprüche

1. Verwendung eines bewehrten Flächenelements in Form eines Verbundes aus ein oder mehreren flächig ausgebildeten Bewehrungselementen und einer Matrix aus einem erhärtenden Werkstoff zur Abdichtung einer flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit, wobei das bewehrte Flächenelement auf eine von innen zugängliche Oberfläche der abzudichtenden Bauwerkseinheit vor der vollständigen Erhärtung der Matrix aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung des bewehrten Flächenelements als erhärtender Werkstoff für die Matrix mindestens ein Reaktiv-Kunstharz eingesetzt wird.
2. Verwendung eines bewehrten Flächenelements nach Anspruch 1, wobei dieses zusätzlich zur Abdichtung auch zur Verstärkung der flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit verwendet wird.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente verwendet werden.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente übereinander geschichtet und/oder überlappend aufgebracht werden.
5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Bauwerkseinheit die Innenseite einer Wand, eine Bodenplatte oder eine Kombination aus ein oder mehreren Wänden und einer Bodenplatte ist, vorzugsweise in einem Tunnel, Schacht oder in erster Linie einem Gebäude, insbesondere im Bereich der Gründung eines Gebäudes, vor allem einem Keller, einer Tiefgarage, einem Parkhaus, einem unterirdischen Lagerraum oder einem Bunker.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Dicke der aufgetragenen Beschichtung durchschnittlich im Bereich von 1 bis 100 mm, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10 mm, liegt.
7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Untergrund, auf dem die Beschichtung erfolgt, vorbereitet, insbesondere gereinigt, aufgeraut und/oder mit einem Primer behandelt wird.
8. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei erst die Kunstharzmischung oder mindestens eine Komponente hiervon auf den abzudichtenden Untergrund aufgetragen wird und dann mindestens eines der flächig ausgebildeten Bewehrungselemente bereits vorbeschichtet und/oder vorimprägniert mit der verwendeten Reaktiv-Kunstharzmischung und/oder einer zur zuvor aufgetragenen Reaktiv-Kunstharzkomponente komplementären Kunstmörtel- oder Härterkomponente oder noch ohne Vorbeschichtung und/oder Imprägnierung, aufgelegt wird, wobei anschließend das Bewehrungselement auch mit weiterem Reaktivkunstharz oder einer zu zuvor aufgetragenen Komponenten komplementären Reaktiv-Kunstharzkomponente beschichtet werden kann.
9. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei mindestens ein mit dem Reaktiv-Kunststoff vorimprägniertes oder überzogenes flächig ausgebildetes Bewehrungselement aufgebracht wird.
10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei als Reaktiv-Kunstharz ein Zwei- oder Mehrkomponenten-Reaktiv-Kunstharz als Matrix und/oder Kleber verwendet wird.
11. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei es sich bei dem Reaktiv-Kunstharz um ein Zwei-Komponenten-Reaktiv-Kunstharz, insbesondere um ein Epoxidharz oder um ein radikalisch härtendes System, wobei die Komponenten insbesondere eine Kunstmörtelkomponente und eine Härterkomponente sind, handelt.

12. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei als das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente textile Flächengebilde verwendet werden, insbesondere Vliese, Gewebe, Gewirke oder Filze aus Naturfasern oder vorzugsweise aus Chemiefasern anorganischer Art, wie Mineral-, Keramik-, Metall- oder insbesondere Glasfasern, oder organischen Synthefasern, insbesondere Textil- oder vor allem Industriefasern, wie Polymerfasern, z.B. Acrylfasern, Polyamidfasern, Polyesterfasern, Viskosefasern, Olefinfasern, Vinylfasern, Aramidfasern, Polyzoxazolfasern, Polybenzthiazolfasern oder dergleichen, aus Kohlefasern oder aus mehr als einem Fasertyp, beispielsweise Mischfasern, insbesondere aus Kohle- und Polymerfasern, verwendet werden, vorzugsweise solche aus Kohlefasern, wobei diese insbesondere in Form von Matten verwendet werden.
13. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei als das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente Flachmaterialien aus Metall und/oder Kunststoff verwendet werden, insbesondere Flacheisen oder Eisenlamellen.
14. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Reaktiv-Kunstharz ein Hydrophobisierungsmittel beinhaltet.
15. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Bedingungen so gewählt werden, dass mindestens eine der folgenden Eigenschaften bei der Matrix des bewehrten Flächenelements verwirklicht wird:
- eine Bruchdehnung von 1 % oder größer, vorzugsweise 1,5 % oder größer, z.B. von 1,5 bis 20 %;
- eine Haftzugfestigkeit auf feuchtem Beton von 1 N/mm² oder mehr, vorzugsweise von 1,5 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 1,5 bis 10 N/mm²;
- eine Zugfestigkeit von 15 N/mm² oder mehr, insbesondere von 20 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 20 bis 50 N/mm²; und/oder
- ein E-Modul von 1,5 GPa oder mehr, insbesondere von 2 GPa oder mehr, beispielsweise von 2 bis 5 GPa.
16. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächig ausgebildete Bewehrungselement ein oder mehr der folgenden Eigenschaften hat:
- ein E-Modul von 65 GPa oder mehr, insbesondere von 200 GPa oder mehr; und/oder
- eine Zugfestigkeit von 360 oder mehr MPa, insbesondere von 1500 oder mehr MPa, ganz besonders bevorzugt von 2500 oder mehr MPa.
17. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** verwendete Reaktiv-Kunstharz eine Viskosität von 50 bis 200.000 mPas, insbesondere von 100 bis 100.000 mPas, vor allem von 500 bis 50.000 mPas hat.
18. Verfahren zur Abdichtung von Bauwerkseinheiten, **dadurch gekennzeichnet, dass** man auf mindestens eine von innen zugängliche Oberfläche einer abzudichtenden flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit eine Beschichtung in Form eines bewehrten Flächenelements aus mindestens einem flächig ausgebildeten Bewehrungselement und einer Matrix aus mindestens einem erhärtenden Werkstoff aufbringt, **dadurch gekennzeichnet, dass** als erhärtender Werkstoff mindestens ein Reaktiv-Kunstharz verwendet wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, welches neben der Abdichtung auch zur Verstärkung der flächig ausgedehnten Bauwerkseinheit genutzt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder Anspruch 19, wobei mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente verwendet werden.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, wobei mehrere flächig ausgebildete Bewehrungselemente übereinander geschichtet und/oder überlappend aufgebracht werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei die Bauwerkseinheit die Innenseite einer Wand, eine Bodenplatte oder eine Kombination aus ein oder mehreren Wänden und einer Bodenplatte ist, vorzugsweise in einem Tunnel, Schacht oder in erster Linie einem Gebäude, insbesondere im Bereich der Gründung eines Gebäudes, vor allem einem Keller, einer Tiefgarage, einem Parkhaus, einem unterirdischen Lagerraum oder einem Bunker.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei die Dicke der aufgetragenen Beschichtung durchschnittlich

im Bereich von 1 bis 100 mm, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10 mm, liegt.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, wobei der Untergrund, auf dem die Beschichtung erfolgt, vorbehandelt, insbesondere gereinigt, aufgeraut und/oder mit einem Primer behandelt wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, wobei erst die Kunstharzmischung oder mindestens eine Komponente hiervon auf den abzudichtenden Untergrund aufgetragen wird und dann mindestens eines der flächig ausgebildeten Bewehrungselement bereits vorbeschichtet und/oder vorimprägniert mit der verwendeten Reaktiv-Kunstharzmischung und/oder einer zur zuvor aufgetragenen Reaktiv-Kunstharzkomponente komplementären Kunstmörtel- oder Härterkomponente oder noch ohne Vorbeschichtung und/oder Imprägnierung, aufgelegt wird, wobei anschließend das Bewehrungselement auch mit weiterem Reaktivkunstharz oder einer zu zuvor aufgetragenen Komponenten komplementären Reaktiv-Kunstharzkomponente beschichtet werden kann.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, wobei mindestens ein mit dem Reaktiv-Kunststoff vorimprägniertes oder überzogenes flächig ausgebildetes Bewehrungselement aufgebracht wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, wobei als Reaktiv-Kunstharz ein Zwei- oder Mehrkomponenten-Reaktiv-Kunstharz als Matrix und/oder Kleber verwendet wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 27, wobei es sich bei dem Reaktiv-Kunstharz um ein Zwei-Komponenten-Reaktiv-Kunstharz, insbesondere um ein Epoxidharz oder um ein radikalisch härtendes System, wobei die Komponenten insbesondere eine Kunstmörtelkomponente und eine Härterkomponente sind, handelt.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 28, wobei als das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente textile Flächengebilde verwendet werden, insbesondere Vliese, Gewebe, Gewirke oder Filze aus Naturfasern oder vorzugsweise aus Chemiefasern anorganischer Art, wie Mineral-, Keramik-, Metall- oder insbesondere Glasfasern, oder organischen Synthefasern, insbesondere Textil- oder vor allem Industriefasern, wie Polymerfasern, z.B. Acrylfasern, Polyamidfasern, Polyesterfasern, Viskosefasern, Olefinfasern, Vinyllfasern, Aramidfasern, Polyzoxazolfasern, Polybenzthiazolfasern oder dergleichen, aus Kohlefasern oder aus mehr als einem Fasertyp, beispielsweise Mischfasern, insbesondere aus Kohle- und Polymerfasern, verwendet werden, vorzugsweise solche aus Kohlefasern, wobei diese insbesondere in Form von Matten verwendet werden.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 29, wobei als das oder die flächig ausgebildeten Bewehrungselemente Flachmaterialien aus Metall und/oder Kunststoff verwendet werden, insbesondere Flacheisen oder Eisenlamellen.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 30, wobei das Reaktiv-Kunstharz ein Hydrophobisierungsmittel beinhaltet.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 31, wobei die Bedingungen so gewählt werden, dass mindestens eine der folgenden Eigenschaften von der Matrix des bewehrten Flächenelements verwirklicht wird:

- eine Bruchdehnung von 1 % oder größer, vorzugsweise 1,5 % oder größer, z.B. von 1,5 bis 20 %;
- eine Haftzugfestigkeit auf feuchtem Beton von 1 N/mm² oder mehr, vorzugsweise von 1,5 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 1,5 bis 10 N/mm²;
- eine Zugfestigkeit von 15 N/mm² oder mehr, insbesondere von 20 N/mm² oder mehr, beispielsweise von 20 bis 50 N/mm²; und/oder
- ein E-Modul von 1,5 GPa oder mehr, insbesondere von 2 GPa oder mehr, beispielsweise von 2 bis 5 GPa.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächig ausgebildete Bewehrungselement ein oder mehr der folgenden Eigenschaften hat:

- ein E-Modul von 65 GPa oder mehr, insbesondere von 200 GPa oder mehr; und/oder
- eine Zugfestigkeit von 360 oder mehr MPa, insbesondere von 1500 oder mehr MPa, ganz besonders bevorzugt von 2500 oder mehr MPa.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** verwendete Reaktiv-Kunstharz eine Viskosität von 50 bis 200.000 mPas, insbesondere von 100 bis 100.000 mPas, vor allem von 500 bis 50.000 mPas hat.

35. Bewehrtes Flächenelement, herstellbar nach einem der Ansprüche 18 bis 34.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004057058 [0002]
- WO 02079341 A [0029]
- WO 02079293 A [0029]
- DE 10115587 [0035]