

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. Mai 2010 (20.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2010/054989 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

C09D 163/00 (2006.01) C08G 59/50 (2006.01)  
C08L 63/00 (2006.01) C08K 3/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064754

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. November 2009 (06.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 1778/2008 17. November 2008 (17.11.2008) AT

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : WAGNER, Friedrich [AT/AT]; Am Kanal  
140A/2, A-2353 Guntramsdorf (AT).

(74) Anwalt: FLEUCHAUS, Andrea; Sollner Str. 36, 81479  
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,  
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,  
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,  
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)



WO 2010/054989 A2

(54) Title: ANTI-SLIP COATING

(54) Bezeichnung : ANTIRUTSCHBESCHICHTUNG

(57) Abstract: The invention relates to a slip-resistant coating and the processing of synthetic, pyrogenic silicic acid in nanoparticle form as an additive in a composition or mixture for use as a slip-resistant coating or floor covering having slip-resistant characteristics. An aqueous epoxy dispersion is diluted with organic solvents, and then the hydrophobic, pyrogenic silicic acid in nanoparticle form and other additives are introduced to produce a coating compound.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine rutschhemmende Beschichtung sowie die Verarbeitung von synthetischer, pyrogener Kieselsäure in Nanopartikelform als Zusatz in einer Zusammensetzung oder Mischung zum Einsatz als rutschhemmende Beschichtung bzw. Bodenbelag mit rutschhemmenden Eigenschaften. Dabei wird eine wässrige Epoxydispersion mit organischen Lösungsmitteln verdünnt und dann die hydrophobe, pyrogene Kieselsäure in Nanopartikelform sowie weitere Zusätze zur Herstellung einer Beschichtungsmasse eingearbeitet.

## ANTIRUTSCHBESCHICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine rutschhemmende Beschichtung sowie die Verarbeitung von synthetischer Kieselsäure in Nano-Partikelform als Zusatz in einer Zusammensetzung oder  
5 Mischung, zum Einsatz als rutschhemmende Beschichtung bzw. Bodenbelag mit rutschhemmenden Eigenschaften.

Mit den Begriffen Rutschhemmung, Rutschsicherheit oder Trittsicherheit werde Eigenschaften von Bodenbelägen mit und ohne Bezug zu gleitfördernden Stoffen zusammengefasst. In vielen Ländern gibt es Regelungen und Anforderungen an die Rutschsicherheit von Bodenbelägen,  
10 insbesondere in industriellen Arbeitsräumen, aber auch in Krankenhäusern, Einkaufszentren, Küchen, Toiletten, Schwimmbädern oder allgemein Nassbereichen.

Entsprechend der Prüfnorm DIN 51130 gibt es 5 Rutschsicherheitsklassen. Für das zugehörige Testverfahren wird der zu testende Belag auf ein Prüfgestell gelegt und mit einer bestimmten Menge Motoröl, oder in einem anderen Testverfahren mit Wasser, benetzt. Eine Prüfperson  
15 begeht mit normierten Arbeitsschuhen den Belag, während dieser einseitig angehoben wird. Der Neigungswinkel bei dem der Prüfer ausrutscht oder sich unsicher fühlt, wird festgestellt und in die nachfolgenden Rutschsicherheitsklassen übertragen:

R9 bedeutet: geringer Haftreibungswert; Neigungswinkel  $>3^\circ - 10^\circ$

R10 bedeutet: normaler Haftreibungswert; Neigungswinkel  $>10^\circ - 19^\circ$

20 R11 bedeutet: erhöhter Haftreibungswert; Neigungswinkel  $>19^\circ - 27^\circ$

R12 bedeutet: großer Haftreibungswert; Neigungswinkel  $>27^\circ - 35^\circ$

R13 bedeutet: sehr großer Haftreibungswert; Neigungswinkel  $>35^\circ$

Ein alternatives Bewertungsverfahren wurde von der Uni Wuppertal etabliert und ermittelt Reibzahlen in  $\mu$ . Es ist allerdings nur bei gleichen Prüfbedingungen vergleichbar und sollte nicht  
25 umgerechnet werden.

Hierbei wird eine Reibzahl von bis zu  $\mu = 0,3$  (entspricht einem Neigungswinkel von  $16,7^\circ$ ) als wenig sicher beurteilt. Eine Reibzahl von bis zu  $\mu = 0,45$  (entspricht einem Neigungswinkel von  $24,2^\circ$ ) als bedingt sicher beurteilt. Eine Reibzahl von bis zu  $\mu = 0,50$  (entspricht einem Neigungswinkel von  $31,1^\circ$ ) als sicher beurteilt. Alles darüber als sehr sicher.

30 Bei Neubauten achten Bauherren und Architekten zunehmend häufiger bei der Auswahl von Bodenbelägen auf die erforderlichen Rutschsicherheitsklassen. Problematischer ist das Nachrüsten von Altanlagen, bei denen nicht das Bodenbelagsmaterial ausgetauscht werden kann, sondern durch eine neue Beschichtung des Bodenbelages die erforderliche

Rutschsicherheitsklasse eingestellt werden muß.

Bekannt sind Zusammensetzungen und Mischungen von Lacken und transparenten Bindemitteln die als rutschhemmende und rutschsichere Bodenbeläge angeboten werden. Bei Anwendungen mit nicht außergewöhnlicher Belastung im privaten, geschäftlichen und öffentlichen Bereich und insbesondere sofern ausreichend Zeit zum Trocknen der Beschichtung gegeben ist, zeigen die bekannten Beschichtungen auch mehr oder weniger gute Werte in Bezug auf Rutschsicherheit und Rutschhemmung.

Ein Hauptproblem für die kommerzielle Anwendung sind jedoch die langen Trockenzeiten der bekannten Beschichtungen.

- 10 Die im Stand der Technik bekannten Beschichtungen setzen z.B. flüchtige organische Verbindungen (VOCs - volatil organic compounds) als Bindemittel für Epoxy- oder Acrylbasierte Zusammensetzungen ein. Derartige Beschichtungen haben langsame Aushärteeigenschaften von bis zu 12 Stunden bei 20°C zum Antrocknen und 24 Stunden bis zur Begehrbarkeit. Für eine volle Aushärtung unter atmosphärischen Standardbedingungen sind für solche Beschichtungen 15 – 7 Tage nötig.

Für Acrylbasierte Zusammensetzungen kann durch den Zusatz von Beschleunigern die Trockenzeit um ca. 50% herabgesetzt und damit Beschichtungen in 4 – 6 Stunden begehrbar werden. Ein großer Nachteil bei dieser Beschleunigung ist die starke Geruchsentwicklung, die vor allem im Innenbereich gefährlich ist, so dass der Einsatz dieser Beschichtungen häufig vom Kunden abgelehnt wird.

Epoxybasierte Zusammensetzungen haben im Normfall kurze Topfzeiten von bis zu 30 Minuten und bei Normtemperatur eine Antrocknungszeit bis zu 12 Stunden. Beschleuniger können die Trocknungszeit beträchtlich verkürzen, vermindern aber auch die Topfzeit und führen zu deutlichen Vergilbung, mit mehr oder weniger starkem Gelbstich. Die Geruchsentwicklung ist im Vergleich zu Acrylbasierten Verbindungen schwächer und die Abriebwerte sind deutlich besser. Ein gravierender Nachteil für die Verarbeitung sind die kurzen Topfzeiten. Hinzu kommt, dass Epoxybasierte Zusammensetzungen aufgrund der Vergilbung häufig vom Kunden abgelehnt werden.

Andere bekannte Beschichtungen mit 1-komponentigem VOC Polyurethan als Bindemittel sowie Zusätzen zur Rutschhemmung bilden sehr gute höhenaufbauende Strukturen, können aber auf Grund der Sauerstoffanteile in der synthetischen Kieselsäure, SiO<sub>2</sub>, nicht gelagert werden, und eignen sich somit nur für wenige Anwendungen.

Unter Berücksichtigung der genannten Probleme und Nachteile des Standes der Technik, stellt sich die Erfindung die Aufgabe eine Beschichtung zu entwickeln, die den gesteigerten Anforderungen an die Rutsicherheit aber auch an die Verarbeitbarkeit gerecht wird.

Die vorliegende Erfindung lehrt daher eine neue Zusammensetzung sowie deren

5 Herstellungsverfahren und Verwendung, die dadurch gekennzeichnet ist, dass es sich um eine Epoxybasierte Zusammensetzung handelt, die nahe zu oder vollständig frei von VOCs ist.

Dem Erfinder gelang es ausgehend von einer wässrigen 2-komponentigen Dispersion einer Epoxy-Grundsubstanz wie sie aus EP 1627860 bekannt ist, nun eine weitere rutsichere Beschichtung mit herausragender Qualität sowie eigentümlichen Mischverhältnissen und

10 Anwendungsmöglichkeiten zu entwickeln.

Für die im Stand der Technik bekannte Ausgangszusammensetzung wurde die „A“ Komponente, eine Epoxyharz-Lösung mit mittlerem Molekulargewicht, die unbegrenzt mit Wasser verdünnbar ist eingesetzt. Sie wird z.B. unter der Bezeichnung CHS-EPOXY 200 V 55 (Spolchemie, Czech Republic) vertrieben. In einer üblichen Versuchsmischung für rutschhemmende

15 Bodenbeschichtung mit diesem wässrigen Bindemittel unter Zugabe von hydrophiler, amorpher, pyrogener Kieselsäure in Nanopartikelform, z.B. Aerosile der Art 300 und 200, zu der wässrigen Dispersion zeigte sich, dass es zu Verklumpungen, Verflachungen und Verklebungen kam. Ein Einsatz dieser Mischung war nahezu nicht möglich.

Bei einem anschließenden Versuch hydrophobe synthetische Kieselsäure in das wässrige

20 Bindemittel einzubringen, bleibt diese auf der Oberfläche. Erst nach Zusetzen von MPA mit einem hohen Gewichtsanteil von bis zu 20% zur Komponente „A“ lässt sich die hydrophobe Kieselsäure einrühren. Allerdings bleibt auch das MPA durch das geringere Gewicht auf der Oberfläche stehen. Nach dem Einschalten eines mech. Rührers verteilt sich das MPA in der wässrigen Dispersion ohne damit eine Verbindung einzugehen. MPA hilft in seiner Funktion als  
25 Strukturbildner auch die Thixotropie der zugesetzten hydrophoben Kieselsäure auf ein gewünschtes Maß zu reduzieren. Auf diese Weise lässt sich bei derzeit schon bekannten Zusammensetzungen bis zu 10-14% hydrophobe Kieselsäure in die Komponente „A“ einrühren.

Nach dem Zusatz der synthetischen Kieselsäure und gegebenenfalls weiterer Substanzen wurde die Ausgangsmischung mit Komponente „B“, einer wässrigen Lösung aus aliphatischem Epoxy  
30 Polyamine, die als Härter eingesetzt wird (Sie wird z.B. unter der Bezeichnung TELALIT 180 (Spolchemie, Czech Republic) vertrieben.) vermischt.

Das Mischungsverhältnis zur optimalen Aushärtung wird im Stand der Technik wie folgt angegeben: Komponente „A“:Komponente „B“ entspricht 100:27. Eine Endkontrolle ergibt, dass weiterhin alle 3 Hauptbestandteile für sich getrennt sind und erst mit Zugabe der „B“

Komponente die echte Vermischung stattfindet und nach Aufbringung, mit oder ohne Katalysator, in die Aushärtung übergeht.

Die so erhaltene Ausgangszusammensetzung härtet schnell und gut aus, und eignet sich für die Schaffung von rutschhemmenden, strukturierten Beschichtungen. Da diese Zusammensetzung  
5 nahezu glatt verläuft, glänzend ist und eine nur geringfügig raue Oberfläche bildet, eignet sich diese Beschichtung für glatte Flächen im nicht-gewerblichen Bereich, z.B. Badewannen, nicht jedoch für Bodenbeläge die den Rutschsicherheitsklassen R10-R13 genügen müssen.

Ein entscheidender Nachteil ist es, dass üblicherweise maximal etwa 10-14% synthetische Kieselsäure in Nanopartikelform in die bekannte Beschichtungsmischung einarbeitbar sind.

10 Unter dem Begriff „Kieselsäure in Nanopartikelform“ sind entsprechend der Vorgängeranmeldung und der vorliegenden Erfindung feine pyrogene Kieselsäureteilchen in Größenbereichen von 2 bis 70 nm, vorzugsweise 2-10 nm, 5-25 nm, 12-30 nm, 20-35 nm, 30-45 nm und/oder 50-60 nm zu verstehen. Die ursprünglich von DEGUSSA in der  
15 Weiterentwicklung zu pyrogener, röntgenamorpher, synthetischer Kieselsäure – es gibt hydrophile und hydrophobe Produkte - werden im Nachfolgenden einheitlich als synthetische Kieselsäure bzw. mit dem Produktnamen Aerosil bezeichnet.

In dem Bemühen verbesserte Zusammensetzungen zu erarbeiten, erbrachte ein in seiner Zusammenstellung etwas ungewöhnlicher Versuch den überraschenden Durchbruch. Es gelang  
20 durch den Zusatz von Methoxypropylacetat (MPA) kombiniert mit Methoxypropanol oder nur Methoxypropanol zur Basiskomponente „A“, der wässrigen Epoxyharzdispersion, eine Zusammensetzung zu erzielen, die bei gleicher zugesetzter Menge an synthetischer Kieselsäure in Nanopartikelform deutlich verbesserte rutschhemmende Eigenschaften aufweist. Darüberhinaus war es auch möglich dieser neuen Zusammensetzung deutlich höhere Mengen an synthetischer  
25 Kieselsäure zuzusetzen und so die Rutschhemmung der Beschichtung ebenfalls zu verbessern.

Die wesentlichen Bestandteile der neuen Zusammensetzung sind folglich die Komponenten „A“ und „B“ sowie ein organische Lösungsmittel, nämlich Methoxypropylacetat (MPA) und Methoxypropanol in variablen Mischungsverhältnissen oder nur Methoxypropanol.

Das bevorzugte Mischungsverhältnis zur optimalen Aushärtung der neuen Zusammensetzung ist:  
30 Komponente A“:Komponente „B“ gleich 100:26. Es ist allerdings zu beachten, dass sich durch die verschiedenen Zusätze (z.B. synthetische Kieselsäure, Methoxypropanol etc.) das Verhältnis zwischen Komponente „A“ und den Zusätzen verschiebt. Dieser Relationsfaktor bestimmt immer die zuzusetzende Menge an Komponente „B“. Im weiteren Text wird der Einfachheit halber der Zusatz der Komponente „B“ immer mit dem Bezug auf Komponente „A“ beschrieben, so dass

wenn der Relationsfaktor von Komponente „A“ auf grund von Zusätzen z.B. 0,77 ist, dieser Wert in die Berechnung mit eingeht und gemäß des oben erwähnten Mischungsverhältnis (100:26) gleich 100 gesetzt wird.

Das bevorzugte Mischungsverhältnis von Komponente „A“ und dem zugesetzten organischen  
5 Lösungsmittels, vorzugsweise Methoxypropanol oder eine Mischung aus Methoxypropylacetat und Methoxypropanol, entspricht 1:0,15-1,6, vorzugsweise 1:0,15, 1:0,5, 1:0,75, 1:1, 1:1,2, oder 1:1,4.

Das bevorzugte Mischungsverhältnis der Mischung aus Methoxypropylacetat und Methoxypropanol ist dabei von 0:1 bis 1:1 stufenlos einstellbar.

10 Die Mischungen aus Methoxypropylacetat und Methoxypropanol können je nach Art der Verwendung und Bedarf, vielseitig ausgestaltet werden, da sich die erfinderische Zusammensetzung durch den variablen Zusatz von MPA und Methoxypropanol oder nur Methoxypropanol in ihren Eigenschaften verändern läßt.

So kann in Abhängigkeit des Mischungsverhältnisses von MPA und Methoxypropanol die  
15 Struktur der rutschsicheren Beschichtungen von gering und nahezu nicht wahrnehmbaren Strukturen bis zu groben und deutlich sichtbaren Strukturen eingestellt werden. MPA ist dabei als Strukturbildner einzuordnen. Es wird vermutet, ohne dass eine Bindung an diese Theorie vorliegt, dass MPA zwar geeignet ist die starke Verdickungswirkung der synthetischen Kieselsäure, die Thixotropie, herabzusetzen und dabei Zusammensetzungen mit starken aber schwer zu  
20 reinigenden Strukturen auszubilden. Durch den alleinigen oder weiteren Zusatz von Methoxypropanol wird ebenfalls und zusätzlich die Thixotropie der synthetischen Kieselsäure herabgesetzt, darüberhinaus wird vermutet, dass Methoxypropanol auch als Verdünner wirkt und so Strukturen ausgebildet werden, die weniger stark und scharfkantig, sondern leicht abgerundet sind und damit auch besser zu reinigen sind.

25 Die erfindungsgemäße Zusammensetzung bildet in jedem Fall eine hart-zähe, transparente und zum Teil glänzende Beschichtung mit außergewöhnlich guten rutschhemmenden Eigenschaften; Rutschsicherheitsklassen von R11-R13 können erreicht werden.

Gemäß einer Ausführungsform besteht die erfinderische Zusammensetzung aus 100g Komponente „A“ mit 5-25g MPA, 5-10g Methoxypropanol und 10-15g synthetischer  
30 Kieselsäure sowie weiteren Bestandteilen und 30% Komponente „B“ bezogen auf Komponente „A“. Diese erreicht etwa Rutschsicherheitsklasse R10.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht die erfinderische Zusammensetzung aus 100g Komponente „A“ mit 5-15g MPA, 10-25g Methoxypropanol und 15-25g synthetischer

Kieselsäure sowie weiteren Bestandteilen und 30% Komponente „B“ bezogen auf Komponente „A“. Diese erreicht etwa Rutschsicherheitsklasse R11.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht die erfinderische Zusammensetzung aus 100g Komponente „A“ mit 5-15g MPA, 10-55g Methoxypropanol und 15-25g synthetischer

5 Kieselsäure sowie weiteren Bestandteilen und 20% Komponente „B“ bezogen auf Komponente „A“. Diese erreicht etwa Rutschsicherheitsklasse R12.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht die erfinderische Zusammensetzung aus 100g Komponente „A“ mit 5-10g MPA, 55-120g Methoxypropanol und 20-35g synthetischer Kieselsäure, 40-80g Korund sowie weiteren Bestandteilen und 22% Komponente „B“ bezogen

10 auf Komponente „A“. Diese erreicht Rutschsicherheitsklasse R12-13.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform besteht die erfinderische Zusammensetzung aus 100g Komponente „A“ mit 25-140g Methoxypropanol und 15-25g synthetischer Kieselsäure, 40-80g Korund sowie weiteren Bestandteilen und 25% Komponente „B“ bezogen auf Komponente „A“. Diese erreicht Rutschsicherheitsklasse R12-13.

15 Überraschend ist bei diesen Zusammensetzungen insbesondere, dass durch den Zusatz eines organischen Lösungsmittels, vorzugsweise Methoxypropylacetat (MPA) und/oder Methoxypropanol sowie andere organische Lösungsmittel mit vergleichbaren Eigenschaften, zu der wässrigen Dispersion eine Erhöhung der einrührbaren Gesamtmenge an synthetischer Kieselsäure (20% und mehr) bzw. weiteren Zusätzen (bis zu 85%) ermöglicht wird und

20 erfreulicherweise trotzdem eine Verbesserung der Lagerfähigkeit der Zusammensetzung erzielbar ist.

Nach Zugabe von mindestens 20%, vorzugsweise 22%, 25%, 28%, 30, 35% und maximal 40% der Komponente „B“, z.B. Telalit 180, einem aliphatischen Epoxy-Amine als Härter, bezogen auf die eingesetzte Komponente „A“, wird bei sehr gründlicher Mischung das MPA

25 und/oder das Methoxypropanol, sowie andere ähnlich wirkende Lösemittel, über den wässrigen Härter aufgenommen und mit den anderen Anteilen zu einer elastischen, homogenen Mischung verarbeitet. Diese Mischung kann dann mit Spachteln, Rollen oder anderen Methoden wie z.B. Aufsprühen, mehr oder weniger stark auf die zu beschichtenden Oberflächen aufgetragen werden, und gegebenenfalls mit den entsprechenden Rollen oder Rackeln/Spachteln nachbearbeitet

30 werden.

Innerhalb von 2 bis 2,5, spätestens 4-5 Stunden härtet die Beschichtung zu stark strukturierten rutschhemmenden bzw. rutschsicheren Belägen aus. Durch die zusätzliche Zugabe eines Katalysators, z.B. Telalit 0430, kann die Aushärtezeit noch verkürzt werden. Idealerweise werden

zwischen 0,5 und 2% Katalysator bezogen auf die Komponente „A“, vorzugsweise 0,5%, 0,75%, 0,9%, 1,0%, 1,3%, 1,6% oder 1,9% zugesetzt.

Die Beschichtungsmischungen aus den wässrigen Epoxyharzlösungen werden im nachfolgenden EPSPOL benannt und sind gemäß eines Ausführungsbeispiels in verschiedene

5 Anforderungsklassen eingeteilt (Alle Klassen sind weiter auch nach oben, teilbar).

EPSPOL „leicht“ mit 5-8% Zusatz an synthetischer Kieselsäure, z.B. Aerosil R 805

EPSPOL „mittel“ mit 8,5-10% Zusatz an synthetischer Kieselsäure, z.B. Aerosil R 805

EPSPOL „stark“ mit 10,5-14% Zusatz an synthetischer Kieselsäure, z.B. Aerosil R 805

EPSPOL „super“ mit 14,5-20% Zusatz an synthetischer Kieselsäure, z.B. Aerosil R 805

10 Aerosil R 805 ist dabei als Beispiel für eine hydrophobe, amorphe, pyrogene Kieselsäure ausgewählt. Es könnten auch andere Arten der hydrophoben, pyrogenen, synthetischen Kieselsäure eingesetzt werden.

Je nach Anforderungsklasse und den zugesetzten Mengen an MPA (oder ähnlich wirkenden Lösungsmitteln), synthetischer Kieselsäure, Entschäumer, Silan oder/und noch anderen Additiven

15 verändert sich das Verhältnis zwischen Komponente „A“ und den Zusätzen. Dieser Relationsfaktor bestimmt wie oben auch beschrieben immer die zuzusetzende Menge an Komponente „B“ im Verhältnis zu Komponente „A“. Der empfohlene Mindestzusatz an „B“ ist ca. 20%, er kann aber auch 30% und 40%, oder einen beliebigen dazwischen liegenden Anteil betragen. Mit 20% „B“ und Mindestanteil an Lösungsmittel wirkt die Mischung etwas zäh-

20 elastisch und bildet Strukturen, die steifer sind und nicht zum Verfließen neigen.

Eine solche Beschichtungsmischung kann – neben dem üblichen Auftragen mittels Spachtel, Pinsel oder Rolle – auch mit Hochleistungs- und Hochdrucksprühgeräten (z.B. GRACO) und den entsprechenden Sprühköpfen aufgesprüht werden, um rutschsichere Beschichtungen direkt und in sehr gleichmäßigen, feinen, nicht verfließenden Strukturen zu erhalten. Bei einem solchen

25 Auftragsverfahren erübrigt sich ein nachträglicher Bearbeitungsschritt zur Intensivierung der rutschhemmenden Strukturen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Zusammensetzung auch mehrfach aufgetragen oder aufgesprüht werden, um so die Antirutschhemmung zu intensivieren und eine hohe Abriebsicherheit zu erzielen.

30 Beschichtungen mit mehr Lösungsmittel und einem höheren Anteil an Komponente „B“, ergeben weniger steife Strukturen, härten aber gleich gut aus. Solche Strukturen sind immer noch sehr gut rutschhemmend. Wenn sie feiner und wellenförmiger sind, sind sie besser und

hygienischer zu reinigen, was insbesondere in Nassbereichen, Kliniken und Schwimmbädern ein gefordertes Ziel ist.

Bei allen erwähnten Mischungen beträgt der Anteil an synthetischer Kieselsäure ca. 8 – 20%.

5 Dies ist ein Standardmass und es ist auf Grund der starken Thixotropie schwierig, jedoch durch die erfinderische Zusammensetzung möglich, auf höhere Anteile bis zu 30% und mehr zu kommen.

Je nach Anteil synthetischer Kieselsäure bzw. Aerosil R 805 an der Mischung und je nach anfänglich zugesetzter Menge an Lösungsmittel rührt sich die erfindungsgemäße

10 Zusammensetzung mehr elastisch-zäh oder etwas weicher. In jedem Fall ist sie sehr gut auf alle in Frage kommenden Flächen – Fliesen, Stein, Metall, Holz, Beton, Elastomere, PVC, Laminat, etc.- aufzutragen und bildet Strukturbeschichtungen mit rutschhemmenden bis absolut rutschsicheren Eigenschaften.

Neben der Verbesserung der Lagerqualität, der Erhöhung der einrührbaren Gesamtmenge an synthetischer Kieselsäure bzw. weiteren Zusätzen und einer gleichzeitigen Verkürzung der

15 Trocknungszeit zeigt sich, dass die Abrieb- und Kratzfestigkeit der Beschichtung deutlich über den Werten die mit bekannten Beschichtungen erzielt wurden, liegt.

Ein solches Beispiel ist die Mischung, die sich durch den Gehalt an aliphatischem Epoxy-Polyamine in einem Mengenbereich von bis zu 40% einstellen lässt, wodurch Endprodukte mit sehr hohen Abriebwerten erzielt werden.

20 Die erhöhte Abrieb und Kratzfestigkeit ist insbesondere auch bei Zusammensetzungen die weitere Zusätze enthalten, und hierbei vorzugsweise weitere Zusätze die härter sind als Silizium, z.B. Korund, beobachtet worden.

Bei Zusammensetzungen, die zu Beschichtungen mit R11-13 aushärten, ergibt sich die Rutschhemmung nicht mehr alleine aus der Struktur, also den Nano-Unebenheiten der

25 Beschichtung, sondern wird von den weiteren Zusätzen beeinflusst. Z.B. verhindert der zugesetzte Korund dabei durch Ausbildung eines mit synthetischer Kieselsäure durchsetzten Schutzschicht einen vorzeitigen Abrieb der geringer wertigen Nanoteilchen der synthetischen Kieselsäure.

Für Flächen mit extremer Belastung empfiehlt es sich weitere Ausführungsformen mit

30 zusätzlichen Zusätzen einzusetzen, denn bei starken Belastungen sind die Strukturhebungen oder auch Spitzen aus Epoxy, die mit synthetischer Kieselsäure verstärkt sind, zu wenig gegen stoßartigen Abrieb oder Scherwirkung geschützt. Stark beanspruchte oder hochfrequentierte Flächen sind daher mit Mischungen zu beschichten, die zusätzlich mit bekannten Füllstoffen

verstärkt sind. Für die Strukturbildung bei Bindemitteln mittels synthetischer Kieselsäure ist es unerheblich ob die Bindemittel ohne Zusatz oder mit Zusatz an Füllstoffen sind.

Interessant ist es aber, dass der erfinderische Zusatz von MPA und/oder Methoxypropanol zu der wässrigen Epoxyharzdispersion, neben dem Einrühren von hydrophober synthetischer

- 5 Kieselsäure, auch das problemlose Einrühren von erheblichen Anteilen (bis zu maximal 75% bezogen auf die Komponente „A“) an kristallinem Quarzit, Carbiden (Green Silicon Carbide (China)), oder Carborundum verschiedener Machart und Korund in die erfinderische Mischung erlaubt.

- 10 Kristallines Quarzit ist in den verschiedensten Größen erhältlich. Für rutschsichere Beschichtungen ist es ab 3000 MA und bis 16900 MA geeignet. Für die erfinderische Antirutschbeschichtung sind die feinsten Quarzite am besten geeignet, da sie sich mit wässrigem Epoxy verbinden und sehr harte Oberflächen ergeben.

Nach der Härteskala von MOHS (10 ist Diamant), steht Quarz auf sieben, Edelkorund auf neun und Green Silicon Carbide auf 9,5.

- 15 Handelsüblicher Korund bzw. Green Silicon Carbide sind in Größen von üblicherweise 53-42 µm bis 15-6 µm nach unten verfügbar. Bei den kleinen Größen kommt bei rutschsicheren Beschichtungen mit Green Silicon Carbide das Grün nur mehr als Grauschleier durch.

Neben den härtenden Zusätzen können auch thermoplastische Polyurethan Kugelpigmente (Decosoft) und andere abriebfeste oder elastische Gummipartikel bis zu einem maximalen

- 20 Füllgrad von 70% bis 85% problemlos in die erfinderische Zusammensetzung eingerührt werden.

Beispiele:

1. Für die erfinderische Verbesserung wurde gemäß einer Ausführungsform verwendet:

|    |                               |         |                        |
|----|-------------------------------|---------|------------------------|
|    | Komponente A (EPOXY 200 V 55) | 100,00g |                        |
| 25 | MPA (Methoxypropylacetat)     | 8,00g   |                        |
|    | Methoxypropanol               | 15,00g  |                        |
|    | Silan GLYMO                   | 6,00g   |                        |
|    | Entschäumer                   | 1,00g   |                        |
|    |                               | -----   |                        |
| 30 | Gesamt                        | 130,00g | sehr gut durchgerührt. |

Anschließende Zugabe:

Aerosil R 805 (hydrophob) 8-10,00g wird in kleinen Gaben beigegeben und ggf. mit Hand eingerührt.

In weiterer Folge wird der gesamte Inhalt maschinell sehr gut durchgerührt.

Bei der entstehenden Zusammensetzung kann von einer Vermischung im eigentlichen Sinn nicht  
 5 gesprochen werden, da außer dem Silan und dem Entschäumer die Hauptbestandteile  
 Komponente „A“ (EPOXY 200 V 55), MPA und die pyrogene Kieselsäure (AEROSIL R 805)  
 zwar miteinander verrührt und gemeinsam in der Masse vorhanden, aber nicht vermischt sind.  
 Dies zeigt sich klar bei Lagerung der Masse, nach einiger Zeit kann sich MPA an der Oberfläche,  
 am Boden oder in der Masse in kleinen Pfützen sammeln, die sich bei erneutem Verrühren  
 10 wieder auflösen.

Anschließende Zugabe:

Komponente B (TELALIT 180) 26,00g je 100g Komponente „A“

Katalysator (TELALIT 430) 0,5-2,0g

Die so erhaltene Zusammensetzung kann mittels Werkzeugen, z.B. Rollen, Spachteln, Rakeln  
 15 oder Sprühdüsen aufgebracht werden. Sie trocknet in den durch das Werkzeug erzeugten  
 Strukturen an und aus, nahezu ohne zu verfließen.

Es können so Beschichtungen mit Rutschsicherheitsklasse R10-11 erzeugt werden.

2. Für die erfinderische Verbesserung wurde gemäß einer weiteren Ausführungsform verwendet:

20 Komponente A (EPOXY 200 V 55) 100,00g  
 Methoxypropanol 140,00g  
 Silan GLYMO 6,00g  
 Entschäumer 2,00g

Anschließende Zugabe:

25 Aerosil R 805 (hydrophob) 20-25,00g  
 Korund F400 40-60,00g

Anschließende Zugabe:

Komponente B (TELALIT 180) 26,00g je 100g Komponente „A“

Katalysator (TELALIT 430) 0,5-2,0g

30

Die so erhaltene Zusammensetzung kann mittels Werkzeugen, z.B. Rollen, Spachteln oder  
 Rakeln aufgebracht werden. Sie trocknet in den durch das Werkzeug erzeugten Strukturen an,  
 wobei diese leicht verflachen und nicht scharfkantig bleiben. Gegebenenfalls können diese  
 Strukturen nach einer kurzen Antrocknungsphase nachbearbeitet werden.

Es können so Beschichtungen mit Rutschsicherheitsklasse R12-13 (Ergebnis der Allg. Unfallversicherungsanstalt in Wien) erzeugt werden. Die so erzeugte Beschichtung ist sehr gut zu reinigen und hat aufgrund des hohen Korundanteiles höchste Abriebwerte.

5 3. Für die erfinderische Verbesserung wurde gemäß einer weiteren Ausführungsform verwendet:

|    |                               |                               |
|----|-------------------------------|-------------------------------|
|    | Komponente A (EPOXY 200 V 55) | 100,00g                       |
|    | MPA                           | 5,00g                         |
|    | Methoxypropanol               | 10- 20,00g                    |
|    | Silan GLYMO                   | 6,00g                         |
| 10 | Entschäumer                   | 1-2,00g                       |
|    | Anschließende Zugabe:         |                               |
|    | Aerosil R 805 (hydrophob)     | 8-10,00g                      |
|    | Korund F400                   | 5-15,00g                      |
|    | Anschließende Zugabe:         |                               |
| 15 | Komponente B (TELALIT 180)    | 26,00g je 100g Komponente „A“ |
|    | Katalysator (TELALIT 430)     | 0,5-2,0g                      |

Die so erhaltene Zusammensetzung kann mittels Werkzeugen, z.B. Rollen, Spachteln oder Rakeln aufgebracht werden. Sie trocknet in den durch das Werkzeug erzeugten Strukturen an,  
20 wobei diese leicht verflachen und nicht scharfkantig bleiben.

Es können so Beschichtungen mit Rutschsicherheitsklasse R10-11 erzeugt werden. Die so erzeugte Beschichtung ist ideal für den Nassbereich/barfussbereiche geeignet, entwickelt einen sanften Glanz, ist sehr gut zu reinigen und zeigt aufgrund des Korundanteiles höchste Abriebwerte.

25

4. Weitere Zusammensetzung geeignet für einen Barfuss/Nassbereich

|    |                               |          |
|----|-------------------------------|----------|
|    | Komponente A (EPOXY 200 V 55) | 100,00g  |
|    | MPA                           | 15,00g   |
|    | Methoxypropanol               | 5,00g    |
| 30 | Silan GLYMO                   | 6,00g    |
|    | Entschäumer                   | 1-2,00g  |
|    | Anschließende Zugabe:         |          |
|    | Aerosil R 805 (hydrophob)     | 8-10,00g |
|    | Anschließende Zugabe:         |          |

|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| Komponente B (TELALIT 180) | 30,00g je 100g Komponente „A“ |
| Katalysator (TELALIT 430)  | 0,5-2,0g                      |

5. Weitere Zusammensetzung geeignet für stark belastete Flächen

|    |                               |                               |
|----|-------------------------------|-------------------------------|
| 5  | Komponente A (EPOXY 200 V 55) | 100,00g                       |
|    | MPA                           | 33,00g                        |
|    | Methoxypropanol               | 15,00g                        |
|    | Silan GLYMO                   | 5,00g                         |
|    | Entschäumer                   | 1-2,00g                       |
| 10 | Anschließende Zugabe:         |                               |
|    | Aerosil R 805 (hydrophob)     | 20-25,00g                     |
|    | Korund F400                   | 45,00g                        |
|    | Anschließende Zugabe:         |                               |
|    | Komponente B (TELALIT 180)    | 26,00g je 100g Komponente „A“ |
| 15 | Katalysator (TELALIT 430)     | 0,5-2,0g                      |

Diese Beschichtung ist höchsten Anforderungen gewachsen, kann allerdings bei zu dickem Auftrag leichter reißen. Beschichtungsdicke sollte daher unter 1 mm betragen. Es können so Beschichtungen mit Rutschsicherheitsklasse R12-13 erzeugt werden.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Zusammensetzung zur Antirutschbeschichtung von Flächen enthaltend eine Komponente „A“, nämlich eine wässrige Dispersion aus Epoxyharzlösung, sowie weitere Zusätze und eine Komponente „B“, nämlich einen aliphatischen Epoxypolyamine Härter, dadurch gekennzeichnet dass Komponente „A“ mit bis zu 100% eines organischen Lösungsmittels, nämlich Methoxypropylacetat (MPA) und Methoxypropanol oder nur Methoxypropanol, angerührt ist und als weiteren Zusatz hydrophobe, amorphe, pyrogene synthetische Kieselsäure in Nanopartikelform, bevorzugt Typ R 805, zu einem Anteil von 5 – 30% bezogen auf die Komponente „A“ enthält.
2. Zusammensetzung zur Antirutschbeschichtung von Flächen gemäß Anspruch 1, enthaltend als organisches Lösungsmittel eine Mischung aus Methoxypropylacetat und Methoxypropanol im Verhältnis von 0:1 bis 1:1.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass in die mit MPA und/oder Methoxypropanol angerührte Komponente „A“ weitere Zusätze, die aus der Gruppe kristalliner Quarzit, Korund, Silicon, Carbide, organische Kugelpigmente, Polyurethanpartikel, Gummipartikel oder Mischungen die aus diesen ausgewählt sind, enthalten sind.
4. Zusammensetzung nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass die ausgewählten weiteren Zusätze bis zu einem Anteil von maximal 70 bis 85% bezogen auf die Komponente „A“ enthalten sind.
5. Zusammensetzung nach einem der vorrangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Zusammensetzung bezogen auf die Gesamtmenge der Komponente „A“ zusammen mit den Zusätzen nach einer Zugabe von 20-40% der Komponente „B“ bezogen auf die Komponente „A“ eine Topfzeit von 2 – 4 Stunden hat.
6. Verwendung der Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Antirutschbeschichtung von glatten Flächen durch Auftragen oder Aufsprühen der

Zusammensetzung auf die zu beschichtenden Fläche sowie durch Tauchen der zu beschichtenden Fläche in die Zusammensetzung.

7. Verwendung nach Anspruch 6, wobei das Auftragen, das Aufsprühen oder das Tauchen mehrfach erfolgt.

8. Verwendung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die ausgehärtete Beschichtung Rutschsicherheitsklasse R11, 12 oder 13 erreicht.

9. Verfahren zur Herstellung einer Zusammensetzung zur Antirutschbeschichtung von glatten Flächen enthaltend die Schritte

- a) Zusetzen von bezogen auf eine Komponente „A“ bis zu 140% eines organischen Lösungsmittels, insbesondere Methoxypropylacetat (MPA) und Methoxypropanol zu besagter Komponente „A“, nämlich einer wässrigen Dispersion aus Epoxyharz sowie weiteren Zusätzen;
- b) Zusetzen von bezogen auf die Komponente „A“ 5 – 30% hydrophober, amorpher, pyrogener, synthetischer Kieselsäure in Nanopartikelform, bevorzugt Typ R 805;
- c) Verrühren der Zusammensetzung;
- d) Zusetzen von bezogen auf die Komponente A 20 – 40% einer Komponente „B“, nämlich einem aliphatischen Epoxypolyamine Härter, der die Vermischung der Bestandteile bedingt und anschließend mit oder ohne Katalysator aushärtet.

10. Verfahren nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, dass das organische Lösungsmittel eine Mischung aus Methoxypropylacetat und Methoxypropanol im Verhältnis von zwischen 0:1,4 bis 1:1 ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 und 10 dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf die Komponente „A“ 0–35% MPA, vorzugsweise 5–20% MPA zur Komponente „A“ zugesetzt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 9 und 10 dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf die Komponente „A“ 5–160 % Methoxypropanol, vorzugsweise 15–30 %, 35–55%, 40–70%, 55–85%, 75–100%, 100–140% zur Komponente „A“ zugesetzt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12 dadurch gekennzeichnet dass in die mit MPA und Methoxypropanol angerührte Komponente „A“ weitere Zusätze, die aus der Gruppe kristalliner Quarzit, Korund, Silicon, Carbide, organische Kugelpigmente, Polyurethanepartikel, Gummipartikel oder Mischungen, die aus diesen ausgewählt sind, eingeührt werden, bevor Komponente „B“ zugesetzt wird.