



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2007 020 552 B4 2009.04.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2007 020 552.1
(22) Anmelddatum: 25.04.2007
(43) Offenlegungstag: 17.01.2008
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 02.04.2009

(51) Int Cl.⁸: C09D 163/02 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
C09K 3/32 (2006.01)
B05D 7/26 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2006 022 043.9 05.05.2006

(72) Erfinder:
Reichert, Anton, Dr., 21035 Hamburg, DE; Meyer, Heinrich, Dipl.-Ing., 15537 Wernsdorf, DE

(73) Patentinhaber:
M + S Metallschutz GmbH, 15537 Erkner, DE

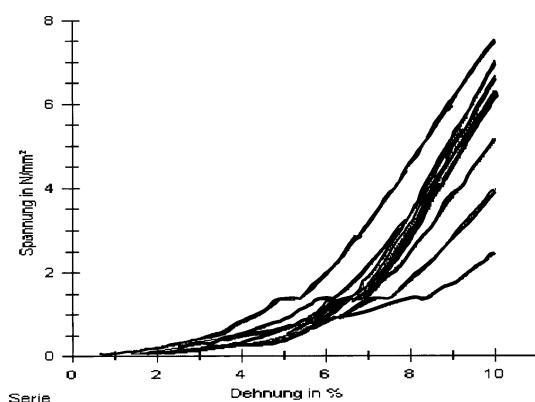
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
**DE10 2004 024439 A1
DE 103 00 459 A1
DE 44 10 786 A1
US2005/01 43 496 A1**

(74) Vertreter:
**COHAUSZ HANNIG DAWIDOWICZ & SOZIEN,
12489 Berlin**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Schutz von dynamisch beaufschlagten Oberflächen und Beschichtung dafür**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Schutz von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle, bei dem auf die Oberfläche ein lösemittelfreies Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen aufgebracht und bei mindestens 15°C zur Reaktion gebracht wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Auftragen einer einzigen Lage des Gemisches in Dicken zwischen 250 bis 600 µm auf eine mit einem Ölfilm versehene unvorbereitete Oberfläche,
- Aufnehmen der Bestandteile des Öls durch das Gemisch,
- Reaktion des Gemisches mit den Ölbestandteilen zu einem einlagigen dynamisch beanspruchbaren, abriebfesten, chemisch-widerstandsfähigen und elektrisch durchschlagsicheren Schutzsystem mit einer Haftfestigkeit von mindestens 7,0 bis 11,0 N/mm² auf...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schutz von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle, bei dem auf die Oberfläche ein lösemittelfreies Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen aufgebracht und bei mindestens 15°C zur Reaktion gebracht wird.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin Beschichtungen für von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle, mit einem durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen auf eine mit einem Ölfilm versehene, unvorbereitete Metalloberfläche aufgebrachten Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven,

Stand der Technik

[0003] Beim Lackieren von Karosserieteilen werden bekanntlich überschüssig im Sprühnebel befindliche Partikel des Lackier- und Beschichtungsstoffes mittels Wasser ausgewaschen und die Spitzkabinenabluft durch Ventilatoren in aus Kanalabschnitten zusammengesetzte Abluftkanäle aus verzinktem Stahl- oder Edelstahlblech mit einer Dicke von 2 bis 3 mm abgeführt. Die Abluftkanäle setzen sich aus 2 bis 3 m langen Kanalsegmenten zusammen, die an ihren Stoßstellen mittels Flanschverbindungen verbunden und entsprechend abgedichtet sind.

[0004] Die feuchte Abluft strömt vor ihrem Eintritt in die Abluftkanäle zunächst an Kaskadenblechen entlang und durchströmt dann einen Keramikfilter, um den Feuchtigkeitsgehalt in der Abluft zu senken und nicht vom Wasser aufgenommene Partikel herauszufiltern. Trotz dieser Sicherheitsmaßnahmen enthält die Abluft immer noch einen erheblichen Feuchtegehalt und ist nicht frei von chemisch aggressiven Lösungsmitteln, Beizrückständen und abrasiven Feststoffen. Der pH-Wert des in der Abluft enthaltenen Kondensats pendelt zudem zwischen dem basischen und sauren Bereich, so dass die Abluftkanäle ständig

unterschiedlichen chemischen und mechanischen Beanspruchungen unterworfen werden. Dies führt nach kurzer Zeit zur Zerstörung der Abluftkanäle, insbesondere werden die Flanschverbindungen und deren Dichtungen zersetzt, wodurch Undichtigkeiten an den Abluftkanälen entstehen, die einen unkontrollierten Austritt von Kondensat zur Folge haben. Die Abluftkanäle müssen daher ständig gewartet und instand gesetzt oder sogar erneuert werden.

[0005] Aus der DE 27 26 269 A1 und der DE 27 59 744 B1 ist eine wässrige Epoxidharzemulsion und deren Verwendung für den Korrosionsschutz, insbesondere von großflächigen Stahlbauteilen, beispielsweise Stahlbrücken, Lagerbehälter, Schiffe u. a. bekannt, die aus einem flüssigen Epoxidharz auf der Basis Bisphenol A und/oder Bisphenol F, einem Reaktivverdünner auf der Basis eines Di- oder Triglycidylethers, wobei das Gewichtsverhältnis von Epoxidharz zu Reaktivverdünner 75 bis 95 zu 25 bis 5 beträgt, einem Härtungsmittel auf der Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin, das mindestens zwei primäre oder eine primäre und eine sekundäre Aminogruppe enthält, und einer Epoxidverbindung, üblichen Korrosionsschutzpigmenten, Füllstoffen und ggf. Hilfsmitteln besteht. Als Korrosionsschutzpigmente kommen Bleichromat, vorzugsweise Bleisilikat und Zink-Phosphor-Oxid-Komplexe, als Füllstoffe Schwerspat, Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Calciummagnesiumcarbonat und Quarzmehl zum Einsatz. Die Stahloberfläche wird durch Wasserstrahlen von Korrosionsrückständen oder sonstigen Verunreinigungen befreit und die nasse Stahloberfläche mit der zuvor beschriebenen wässrige Epoxidharzemulsion beschichtet.

[0006] Diese bekannte Vorbehandlung ist für dünnwandige Abluftkanäle, die beispielsweise Bestandteil einer Lackieranlage sind, nicht einsetzbar, weil einerseits das Wasserstrahlen infolge enorm hohen Wasserdrukkes zur Zerstörung der Kanäle führt und andererseits Wasser in die Lackieranlage gelangen kann, was Störungen in der Lackieranlage nach sich zieht.

[0007] Des weiteren unterliegen die dünnwandigen Metallwände des Abluftkanals einer ständigen dynamischen Beanspruchung durch den anstehenden Unter- und Überdruck der mit Feststoffen und aggressiven Medien beladenen Abluft, was zum Flattern der Wände führt. Die Beschichtung wird dadurch permanent einer Wechselbeanspruchung durch Biegung ausgesetzt. Zugleich treffen die in der Abluft enthaltenen Partikel auf die Beschichtung der Innenwände des Kanals auf, wodurch ein abrasiver Abtrag des Beschichtungsmaterials entsteht, der insbesondere im Bereich der Flanschverbindungen zur Zerstörung der Flanschdichtung führt. Durch den abrasiven Angriff und die ständige dynamische Beanspruchung ist diese bekannte Beschichtung innerhalb

kürzester Zeit abgetragen oder sie löst sich infolge unzureichender Haftfähigkeit vom Untergrund. Deshalb ist diese bekannte wässrige Epoxidharzbeschichtung nicht für den Schutz von Abluftkanälen geeignet.

[0008] Aus der DE 197 26 263 A1 ist ein Zweikomponenten-Beschichtungsmittel auf Epoxidharz-Basis für zementgebundene Untergründe bekannt, dessen Harzkomponente A aus 16 bis 80 Gew.-% eines Epoxidharzes, bis zu 30 Gew.-% eines Reaktivverdünners, bis zu 70% eines Füllstoffes sowie bis 20 Gew.-% an sonstigen Zusätzen wie Pigmente, Additive und Extender und dessen Härterkomponente aus 20 bis 50 Gew.-% m-Xylylendiamin, bis zu 40 Gew.-% eines Adduktierharzes, bis 50 Gew.-% eines Extenders sowie bis 10 Gew.-% eines Beschleunigers enthält, wobei die Komponenten A und B im Molverhältnis 1:0,8 bis 1:2 vorliegen.

[0009] Dieses bekannte Beschichtungssystem kommt für Industrieböden, Lager- und Verkehrsflächen zum Einsatz und erreicht Schichtdicken von bis zu 50 mm. Bereits die als vorteilhaft herausgestellten Dicken von 2000 bis 4000 µm dieses bekannten Beschichtungsmittels erreichen Flächengewichte, die für einen Einsatz an dünnwandigen Metallblechen zu einer unverhältnismäßig hohen Flächenlast des Abluftkanals führen und daher ebenso nicht für Abluftkanäle in Betracht kommen. Außerdem erfordert auch diese bekannte Beschichtung eine auf die Natur und die Art des Untergrundes entsprechend angepasste Vorbehandlung.

[0010] Ferner sind Beschichtungssysteme auf der Basis von Epoxidharzen bekannt, die härtbare Zusammensetzungen von Epoxidharzen und 3(4)-(Aminomethyl)-cyclohexan-propanamin und 1,4(5)-Cyclooctandimethanamin (DE 10 2004 024 439 A1), Bodenbeschichtungen aus einer elektrisch leitfähigen Grundierungsschicht und einer elektrisch leitfähigen flüssigkeitsdichten Deckschicht (DE 103 00 459 A1), elastische Epoxidharz-Härter-Systeme (DE 44 10 786 A1) und zweikomponentige Epoxidharzzusammensetzungen für Automobilkonstruktionen (US 2005/0143496 A1) umfassen.

Aufgabenstellung

[0011] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Beschichtung zum Schutz von dünnwandigen Oberflächen zur Verfügung zustellen, die weitgehend ohne Vorbehandlung der metallischen Oberflächen auskommen und ein geringes Flächengewicht für die Beschichtung bei hoher dynamischer, chemischer und abrasiver Beanspruchung trotz weitgehender Lösemittel- und Wasserfreiheit kostengünstig erreichen.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der

eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 und 8 und durch eine Beschichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 17 und 18 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Verfahren und der Beschichtung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0014] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich durch ein Verfahren aus, dessen Beschichtungsmittel mit dem verarbeitungsbedingten Ölfilm auf der Metalloberfläche ein gemeinsames Schutzsystem mit einem geringen Flächengewicht bildet, das eine außerordentlich hohe Haftfestigkeit am Untergrund trotz permanenter dynamischer Beanspruchung mit hohem Verschleißwiderstand und chemischer Beständigkeit kombiniert, wodurch dünnwandige Metallteile eine exzellente Resistenz gegen mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten beladene Abluft erreichen.

[0015] Das Schutzsystem besitzt eine exzellente Haftfähigkeit auch bei verarbeitungsbedingt verölttem Untergrund von bis zu 11,0 N/mm². Selbst durch Hochdruckstrahlen mit Kaltwasser bei Drücken von bis zu 1600 bar gelingt es nicht, das Schutzsystem abzutragen oder zu unterwandern.

[0016] Von besonderem Vorteil ist, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein abriebfestes, chemisch beständiges, hoch haftfähiges und zugleich bis zu 25 kV elektrisch durchschlagsicheres System erzeugbar ist, welches den besonderen komplexen Einsatzbedingungen in dynamisch beanspruchten Metallflächen, beispielsweise Abluftkanäle von Lackieranlagen, vollumfänglich gerecht wird.

[0017] Die überragenden mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften des 350 bis 600 µm dicken Einstoffsystems resultieren aus der überraschenden Kombination eines auf der Metalloberfläche nicht entfernten Ölfilms mit einem lösemittelfreien Gemisches aus Epoxidharzgemischen, Additiv- und Füllstoffgemischen, wobei in der Rezeptur gegenüber den Stand der Technik auf eine Lösemittelzugabe und Zugaben auf wasserbasierenden und damit diffusionsoffenen, nicht volumenkonstanten Inhaltsstoffen verzichtet wird.

[0018] Die hohe elektrische Durchschlagsicherheit des Schutzsystems ermöglicht es, die Lebensdauer von Tauchbecken für die kathodische Tauchlackierung erheblich zu verlängern. Auch bei dynamischer Beanspruchung des Ein- oder Zweischichtsystems bleiben die hervorragenden mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften erhalten.

[0019] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben

sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

Ausführungsbeispiel

[0020] Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

[0021] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zeigen mechanische Eigenschaften des erfindungsgemäßen Schutzsystems.

Beispiel 1:

[0022] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren soll auf die innere Oberfläche eines aus 2 mm dicken verzinktem Stahlblech bestehenden Abluftkanals mittels einer Zweikomponenten-Spritzanlage ein Schutzsystem aus einem einlagigen Schutzsystem mit einer Schichtdicke von 400 µm ohne irgendeine Vorbereitung der Oberfläche aufgebracht werden. Die Oberfläche des Stahlblechs ist verarbeitungsbedingt beidseitig mit einem dünnen Film aus anhaftenden Öl von geringer Dicke beschichtet. Der aufgebrachte Ölfilm besteht regelmäßig aus leichtem Mineralöl mit Kohlenwasserstoff-Ketten unterschiedlicher Länge. Die Beschichtungsmenge beträgt ca. 0,7 g/m² bei leichter Verölung und 1,2 g/m² bei üblicher Verölung. Dies entspricht etwa einer Ölschichtdicke von ungefähr 0,09 bis 0,15 µm. Der mittlere Rauwert Ra der zu beschichtenden Oberfläche erreicht Werte von 0,6 bis 1,9 µm.

[0023] Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kommt eine Formulierung zur Anwendung, die sich aus den nachfolgend näher beschriebenen Komponenten A und B zusammensetzt.

[0024] Die Komponente A enthält 31,0 Gew.-% Bisphenol A-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht von ≤ 700, 11,0 Gew.-% Bisphenol F-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 3,0 Gew.-% Epoxidharz (A/F)-addukt mit Phenolharz, 14,0 Gew.-% 6-hexanedioldiglycidether, 3,0 Gew.-% p-tert-Butylphenylglycidylether, 1,0 Gew.-% Polypropylenglykoldiglycidether, 18,0 Gew.-% Quarzmehl, 3,0 Gew.-% Chlorit-Quarz-Glimmer, 5,0 Gew.-% Magnesiumsilikat, 2,0 Gew.-% Magnesiumaluminiumsilikat, 4,0 Gew.-% amorphes Magnesiumsilikathydrat, 2,4 Gew.-% Titandioxid, 0,3 Gew.-% hochdisperse Kieselsäure, 0,7 Gew.-% unbehandelte pyrogene Kieselsäure, 0,1 Gew.-% quaternäre Ammoniumverbindung, 0,5 Gew.-% silikonfreie schaumzerstörende Polymere, 0,2 Gew.-% polyethermodifiziertes Copolymer, 0,1 Gew.-% Dispergieradditiv und 0,7 Gew.-% Benetzungsadditiv.

[0025] Die Komponente B beinhaltet als Härter 2,4 Gew.-% eines Adduktes aus Aminen mit Phenolharzen, 8,5 Gew.-% Benzylalkohol, 9,6 Gew.-% Isophorondiamin, 0,8 Gew.-% 3,6-diazaoctanethyldiamin,

0,2 Gew.-% N,N- Dimethyl-1,3-diaminoropan, 0,3 Gew.-% 4,4'-Isopropylidenediphenol, 0,1 Gew.-% 2-piperazin-1-ylethylamin, 2,4 Gew.-% Polyaminoimid, 0,9 Gew.-% p-tert-Butylphenol, 0,4 Gew.-% Trimethylhexamethylendiamin, als Füllstoffe 45,6 Gew.-% Quarzmehl, 15 Gew.-% Magnesiumsilikat, 8 Gew.-% Chlorit-Quarz-Glimmer und 1 Gew.-% Magnesiumaluminiumsilikat und als Additive 0,3 Gew.-% hochdisperse Kieselsäure, 0,5 Gew.-% silikonfreie, schaumzerstörende Polymere, 1,1 Gew.-% unbehandelte pyrogene Kieselsäure, 0,5 Gew.-% Dispergieradditiv und 2,4 Gew.-% Benetzungsadditiv.

[0026] Das Mischungsverhältnis von Komponente A zu B für das aufzubringende Gemisch beträgt 1:1 Volumenteile. Das so formulierte Gemisch wird auf die leicht verölte innere Metallfläche des Abluftkanals gleichmäßig bis zu einer Dicke von 400 µm aufgespritzt und dort zur Reaktion gebracht. Es bildet mit dem auf der Metallfläche abgeschiedenen Ölfilm eine innige gemeinsame Schicht, bei der völlig überraschend die Bestandteile des Öls während der Reaktionsphase in die Polymermatrix eingebaut und gebunden werden. Dadurch kann das Öl auf der Oberfläche nicht mehr trennend wirken, sondern es entsteht ein unmittelbarer Haftkontakt zur Metalloberfläche. Die Harz-Härter-Kombination bewirkt darüber hinaus mit ihrem Polyamino-Bestandteilen eine Kontakthaftung auch zu nichtporigen Oberflächen. Die zugegebenen Additive erzielen eine Herabsetzung der Oberflächenspannung, so dass eine effektive Wechselwirkung zwischen dem Schutzsystem und der Metalloberfläche stattfinden kann. Nicht in die Polymermatrix eingebundene Gruppen wie Aminogruppen aus der Härterformulierung oder Oxirangruppen aus dem Epoxidharz bzw. den Reaktivverdünern bewirken ebenso eine Wechselwirkung zur Metalloberfläche. Diese verschiedenen Effekte wirken synergistisch zusammen und führen zu der völlig überraschenden Eigenschaft einer nicht für möglich gehaltenen Haftfestigkeit auf verölten Metalloberflächen. Es können die aufwändigen Entfettungsarbeiten und eine weitere Oberflächenvorbereitungen entfallen.

[0027] Durch die Kombination von Öl mit dem formulierten Gemisch entsteht ein einlagiges Schutzsystem, das trotz seiner geringen Auftragsdicke von nur 400 µm bei ursprünglich beibehaltener Rauheit der Metalloberfläche eine äußerst hohe Haftfestigkeit zwischen 7,0 und 11,0 N/mm² unter dynamischer Beanspruchung, hohe Chemikalienbeständigkeit und Abriebfestigkeit erreicht.

[0028] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) zeigen Beispiele der erreichten mechanischen Eigenschaften des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugten einlagigen Schutzsystems aus Haftscher-, Stauch- und Biegeversuchen.

[0029] Hochdruckstrahlversuche mit Kaltwasser bei

Druck zwischen 150 und 1600 bar ergaben selbst bei rotierendem Wasserstrahl kein Hinterwandern des aufgetragenen einlagigen Schutzsystems.

[0030] Das einlagige Schutzsystem ist gegenüber Säuren, beispielsweise Salzsäure, Schwefelsäure Phosphorsäure, Essigsäure, Laugen wie Natronlauge, Lösungsmittel beispielsweise Benzin, Butylacetat, Butyldiglykolacetat, i-Propanol, Toluol sicher beständig.

[0031] Hochspannungsisolationsprüfungen am erfindungsgemäßen Schutzsystem haben über den gesamten geprüften Oberflächenbereich eine Durchschlagsicherheit bis mindestens 25 kV auch bei Einwirkung von elektrolytischen Flüssigkeiten ergeben.

Beispiel 2

[0032] Auf die leicht verölte, innere Oberfläche eines Abluftkanals aus verzinktem Stahlblech soll mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein zweilagiges Schutzsystem nacheinander durch Rollen aufgebracht werden. Das zweilagige Schutzsystem umfasst als erste Lage eine elastische Haftsicht, die auf die Oberfläche des unbehandelten, leicht verölt verzinkten Stahlblechs aufgetragen wird. Die Dicke der ersten Lage soll mindestens 300 µm betragen. Die Formulierung für die erste Lage besteht aus zwei Komponenten, C1 und D1, die nachfolgend näher erläutert werden.

[0033] Die Ausgangsmaterialien für die Komponente C1 sind: ein Epoxidharzgemisch aus 23,0 Gew.-% eines aus Bisphenol-A-(epichlorhydrin) und 9,0 Gew.-% Bisphenol-F-(epichlorhydrin) jeweils mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 0,8 Gew.-% Propylenkarbonat, ein Verdünnergemisch aus 8,0 Gew.-% 1,6-hexane-dioldiglycidether, 3,0 Gew.-% Glycidylether, ein Füllstoffgemisch aus 25,1 Gew.-% Quarzmehl, 3,0 Gew.-% Chlorit-Quarz-Glimmer, 10,0 Gew.-% Magnesiumsilikate, 3,0 Gew.-% Magnesium-aluminiumsilikat und 10,0 Gew.-% Titandioxid und ein Additivgemisch aus 0,5 Gew.-% hochdisperse Kieselsäure, 2,0 Gew.-% unbehandelte pyrogene Kieselsäure, 1,5 Gew.-% quaternäre Ammoniumverbindung, 0,2 Gew.-% silikonfreie Lösung schaumzerstörende Polymere, 0,4 Gew.-% polyethermodifiziertes Copolymer, 0,2 Gew.-% Dispergieradditiv und 0,3 Gew.-% Benetzungsadditiv.

[0034] Die Komponente D1 umfasst eine Formulierung aus 2,4,6-Tri-(dimethylaminomethylphenol), 9,5 Gew.-% Benzylalkohol, 9,5 Gew.-% Isophorondiamin, 3,6-diazaoctanethylenediamin, 2,4 Gew.-% N,N-Dimethyl-1,3-diaminopropan, 25,0 Gew.-% 2-piperazin-1-ylethylamine, 10,0 Gew.-% Polyetheramin, 2,3 Gew.-% m-Xylidendiamin, 25,0 Gew.-% Polyaminoamid, 2,1 Gew.-% p-tert-Butylphenol, 2,0 Gew.-% Trimethylhexamethylendiamin, 0,5 Gew.-% silikon-

freie schaumzerstörende Polymere, 0,2 Gew.-% Benetzungsadditiv und 6,7 Gew.-% eines Adduktes aus Aminen mit Phenolharzen.

[0035] Das Mischungsverhältnis der Komponenten C1 zu D1 beträgt 5:1 Gewichtsteile. Das so vorbereitete Gemisch wird bei Temperaturen von 20°C mittels Rollen auf die leicht verölte Metalloberfläche aufgetragen und zur Reaktion gebracht. Die Kohlenstoffverbindungen der Ölschicht werden vom Gemisch aufgenommen und gebunden, so dass eine gemeinsame Haftbrücke zur Metalloberfläche erhalten wird, die insbesondere bei flatternden bzw. ein- oder ausbeulenden Wänden der Abluftkanäle eine ausgezeichnete Haftfestigkeit erreicht. Die erzielte Haftfestigkeit betrug durchschnittlich 7,63 N/mm².

[0036] Nach Aushärtung der ersten Lage bzw. Haftbrücke wird die zweite Lage als Versiegelungsschicht in einer Dicke von 150 µm auf die erste Lage ebenfalls durch Rollen aufgetragen.

[0037] Die Formulierung der chemisch beständigen und abrasiv Widerstandsfähigen Siegelschicht besteht ebenso wie die Haftsicht aus zwei Komponenten, C2 und D2. Die Komponente C2 enthält ein Epoxidharzgemisch aus 55,0 Gew.-% eines aus Bisphenol-A-(epichlorhydrin) und 24,0 Gew.-% Bisphenol-F-(epichlorhydrin) jeweils mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, ein Verdünnergemisch aus 4,9 Gew.-% Glycidether, 12,0 Gew.-% p-tert-Butylphenylglycidether, 3,0 Gew.-% Polypropylenglykoldiglycidether und ein Additivgemisch aus 0,2 Gew.-% silikonfreie schaumzerstörende Polymere, 0,6 Gew.-% polyethermodifiziertes Copolymer, 0,3 Gew.-% Benetzungsadditiv.

[0038] Die Komponente D2 beinhaltet 14,0 Gew.-% Benzylalkohol, 20,0 Gew.-% Isophorondiamin, 8,0 Gew.-% 3,6-diazaoctanethylenediamin, 23,4 Gew.-% m-Xylidendiamin, 9,0 Gew.-% Polyetheramin, 8,0 Gew.-% 4,4'-Isopropylidenediphenol, 2,4 Gew.-% p-tert-Butylphenol, 2,0 Gew.-% Salicylsäure, 9,0 Gew.-% Trimethylhexamethylendiamin, 4,0 Gew.-% adduktiver epoxidgruppenhaltiger Ester und 0,2 Gew.-% Benetzungsadditiv.

[0039] Das Mischungsverhältnis der Komponenten C zu D beträgt 2:1 Volumenteile.

[0040] Die Siegelschicht zeigt selbst nach zweiminütigem Rühren mit Quarzsand mit einer Körnung von 0,1 bis 0,3 mm in Phosphatierlösung bei 60 bis 70°C keinen nennenswerten Abrieb, wobei sogar der Glanz der Schicht erhalten bleibt.

[0041] Die mechanischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften entsprachen denen des Beispiels 1.

[0042] Das mit erfindungsgemäßen Verfahren aufgebrachte Schutzsystem erfordert einen geringen Wartungsaufwand, lässt sich nutzerfreundlich reinigen und ist gegenüber bekannten Werkstoffen stärker belastbar. Es besitzt eine lange Lebensdauer, ohne dass sich die Eigenschaften wesentlich ändern.

[0043] Das Schutzsystem ist einfach verarbeitbar und lässt sich problemlos je nach den Erfordernissen durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen auf die zu schützenden Oberflächen aufbringen. Der Untergrund sollte frei von losen oder trennend wirkenden Substanzen wie Rost oder sonstige Anlauschichten sein. Die optimalen Verarbeitungstemperaturen liegen bei 20°C.

[0044] Mit dem erfindungsgemäßen Schutzsystem ist es möglich, hochwertige Edelstahlbleche wie V2A bzw. V4A, Aluminium- oder Kupferbleche oder Bleche aus deren Legierungen durch verzinkten oder feueraluminierten unlegierten Stahl zu ersetzen. Anwendungen findet das erfindungsgemäße Schutzsystem vor allem im Anlagenbau, beispielsweise in Lüftungsanälen für Lackieranlagen, die nach dem Sprühverfahren arbeiten.

[0045] Weitere Einsatzgebiete des erfindungsgemäßen Schichtsystems sind der Schutz von dynamisch beanspruchten Metallteilen vor chemisch aggressiven und/oder abrasiven Medien in bestehenden Anlagen, deren Sanierung und Abdichtung.

[0046] Die exzellenten elektrischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Schutzsystems ermöglichen des Weiteren den Einsatz als Beschichtungsmasse zum Schutz von metallischen Behältern, beispielsweise Tauchbecken für die kathodische Tauchlackierung, oder den Einsatz als Metallklebstoff.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle, bei dem auf die Oberfläche ein lösemittelfreies Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen aufgebracht und bei mindestens 15°C zur Reaktion gebracht wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
a) Auftragen einer einzigen Lage des Gemisches in Dicken zwischen 250 bis 600 µm auf eine mit einem Ölfilm versehene unvorbereitete Oberfläche,
b) Aufnehmen der Bestandteile des Öls durch das

Gemisch,

c) Reaktion des Gemisches mit den Ölbestandteilen zu einem einlagigen dynamisch beanspruchbaren, abriebfesten, chemisch-widerstandsfähigen und elektrisch durchschlagsicheren Schutzsystem mit einer Haftfestigkeit von mindestens 7,0 bis 11,0 N/mm² auf der Oberfläche.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gemisch aus 1,0 bis 70,0 Gew.-% Epoxidharz, 1 bis 50 Gew.-% Reaktivverdünner, 3,0 bis 70,0 Gew.-% Füllstoff und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente A und 5,0 bis 99 Gew.-% Härtungsmittel sowie 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente B verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente A 1,0 bis 50,0 Gew.-% Bisphenol A-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 1,0 bis 50,0 Gew.-% Bisphenol F-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 0,1 bis 10,0 Gew.-% Epoxidharz (A/F) addukt mit Phenolharz, 1,0 bis 29,0 Gew.-% 6-hexanediodiglycidether, 1,0 bis 20,0 Gew.-% p-tert-Butylphenolglycidylether, 1,0 bis 20,0 Gew.-% Polypropylenglykoldiglycidether, 5,0 bis 70,0 Gew.-% Füllstoff und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente B 1,0 bis 29,0 Gew.-% Benzylalkohol, 1,0 bis 29,0 Gew.-% Isophorondiamin, 0,1 bis 5,0 Gew.-% 3,6-diazaoctamethylenediamin, 0,1 bis 5,0 Gew.-% 4,4'-isopropylidenediphenol, 0,1 bis 5,0 Gew.-% 2-piperazin-1-ylethylamine, 0,1 bis 5,0 Gew.-% Polyaminoamid, 0,1 bis 5,0 p-tert-Butylphenol, 0,1 bis 10,0 Gew.-% Salicylsäure, und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllstoff ausschließlich Quarz und/oder ein Gemisch aus Quarzmehl, Magnesiumsilikat, Chlorit-Quarz-Glimmer, Magnesiumaluminumsilikat und Titandioxid verwendet wird, wobei der Anteil des Quarzmehls an der Füllstoffmenge maximal 65% und der Anteil des Magnesiumssilikats an der Füllstoffmenge maximal 22% beträgt.

6. Verfahren nach Anspruch 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mischungsverhältnis der Komponente A zu Komponente B von 1:1 bis 5:1 Volumenteile eingestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass weitgehend lösemittel- und wasserfreie Additive verwendet werden.

8. Verfahren zum Schutz von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-,

Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle, bei dem auf die Oberfläche ein lösemittelfreies Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen aufgebracht und bei mindestens 15°C zur Reaktion gebracht wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Auftragen einer ersten Lage aus einem ersten Gemisch mit einer Schichtdicke von 250 µm bis 350 µm auf eine mit einem Ölfilm versehene unvorbereitete Oberfläche,
- b) Aufnehmen der Bestandteile des Öls in das Gemisch der ersten Lage,
- c) Ausbilden einer elastischen Haftbrücke durch Reaktion des ersten Gemisches mit den Ölbestandteilen zu einem ersten Schutzsystem mit einer Haftfestigkeit von mindestens 7,0 bis 11,0 N/mm² auf der Oberfläche,
- d) Auftragen einer zweiten Lage aus einem zweiten Gemisch in einer Schichtdicke von 100 µm bis 250 µm auf die erste Lage gemäß Schritt a) und
- e) Reaktion des Gemisches der zweiten Lage zu einem zweiten Schutzsystem als eine dynamisch beanspruchbare, abriebfeste, chemisch widerstandsfeste und elektrisch durchschlagsichere Siegelschicht.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für die erste Lage 5,0 bis 60 Gew.-% Epoxidharz, 1,0 bis 25,0 Gew.-% Reaktivverdünner, 5,0 bis 80,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente C1 (sowie 10,0 bis 95,0 Gew.-% Härtungsmittel, 1,0 bis 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente D1, bezogen auf die fertige Haftbrücke, verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für die zweite Lage 5,0 bis 90,0 Gew.-% Epoxidharz, 1,0 bis 50,0 Gew.-% Reaktivverdünner, bis zu 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente C2 sowie 10,0 bis 50,0 Gew.-% Härtungsmittel, bis zu 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente D2, bezogen auf die fertige Siegelschicht, verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente C2 55 Gew.-% Bisphenol A-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 24,0 Gew.-% Bisphenol F-(epichlorhydrin) mit einem mittleren Molekulargewicht ≤ 700, 4,9 Gew.-% Glycidether, 12,0 Gew.-% p-tert-Butylphenolglycidylether, 3,0 Gew.-% Polypropylenglycoldiglycidether, 0,2 Gew.-% silikonfreie schaumzer-

störendes Polymere, 0,6 Gew.-% polyethermodifiziertes Copolymer und 0,3 Gew.-% Benetzungsadditiv verwendet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente D 14,0 Gew.-% Benzylalkohol, 20,0 Gew.-% Isophorondiamin, 8,0 Gew.-% 3,6-diazaoctamethylendiamin, 23,4 Gew.-% m-Xyliendiamin, 9,0 Gew.-% Polyetheramin, 8,0 Gew.-% 4,4'-isopropylidenediphenol, 2,4 Gew.-% p-tert-Butylphenol, 9,0 Gew.-% Trimethylhexamethylendiamin, 4,0 Gew.-% adduktiver epoxidgruppenhaltiger Ester und 0,2 Gew.-% Benetzungsadditiv verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllstoffe der ersten Lage ausschließlich Quarzmehl und/oder ein Gemisch aus Quarzmehl mit Magnesiumsilikat, Chlорит-Quarz-Glimmer, Magnesiumaluminumsilikat und Titandioxid verwendet wird, wobei der Anteil des Quarzmehls an der Füllstoffmenge in der Haftbrücke maximal 80% und der Anteil des Magnesiumsilikats maximal 30% beträgt.

14. Verfahren nach Anspruch 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllstoffe der zweiten Lage ausschließlich Quarzmehl und/oder ein Gemisch aus Quarzmehl mit Magnesiumsilikat, Chlорит-Quarz-Glimmer und Magnesiumaluminumsilikat verwendet wird, wobei der Anteil des Quarzmehls an der Füllstoffmenge in der Siegelschicht maximal 50% und der Anteil des Magnesiumsilikats maximal 30% beträgt.

15. Verfahren nach Anspruch 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischungsverhältnis von Komponente C1/C2 zu Komponente D1/D2 zwischen 2:1 und 8:1 Volumenteilen eingestellt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass weitgehend Lösemittel- und wasserfreie Additive verwendet werden.

17. Beschichtung für von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle nach Anspruch 1, mit einem durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen auf eine mit einem Ölfilm versehene, unvorbereitete Metallocberfläche aufgebrachten Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus einer die Bestandteile des Öls des Ölfilms bindenden Lage aus

1,0 bis 70,0 Gew.-% Epoxidharz, 1 bis 50 Gew.-% Reaktivverdünner, 3,0 bis 70,0 Gew.-% Füllstoff und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente A und 5,0 bis 99 Gew.-% Härtungsmittel sowie 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente B besteht.

18. Beschichtung für von mit abrasiven Feststoffen, aggressiven Dämpfen und Kondensaten dynamisch beaufschlagten Oberflächen aus Stahl-, Aluminium- oder Kupferblech oder Blech aus deren Legierungen, Kunststoff o. dgl., beispielsweise Abluftkanäle nach Anspruch 8, mit einem durch Spachteln, Streichen, Rollen oder Spritzen auf eine leicht verölte unvorbereitete Metallocberfläche aufgebrachten Gemisch aus Epoxidharz auf Bisphenol A und/oder Bisphenol F-Basis, Glycidether als Reaktivverdünner, einem Härtungsmittel auf Basis eines Aminadduktes aus einem Polyamin und/oder aus Basisaminen mit primären, sekundären und tertiären Aminogruppen, Füllstoffen und Additiven, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung mindestens zwei Lagen umfasst, von denen die erste Lage als eine die Bestandteile der Ölschicht bindenden elastischen Haftbrücke als erstes Schutzsystem aus 5,0 bis 60 Gew.-% Epoxidharz, 1,0 bis 25,0 Gew.-% Reaktivverdünner, 5,0 bis 80,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente C1 sowie 10,0 bis 95,0 Gew.-% Härtungsmittel, 1,0 bis 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente D1, bezogen auf die fertige Haftbrücke, und die zweite Lage in Form einer Siegelschicht als zweites Schutzsystem aus 5,0 bis 90,0 Gew.-% Epoxidharz, 1,0 bis 50,0 Gew.-% Reaktivverdünner, bis zu 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente C2 sowie 10,0 bis 50,0 Gew.-% Härtungsmittel, bis zu 50,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,1 bis 5,0 Gew.-% Additive als Komponente D2, bezogen auf die fertige Siegelschicht, gebildet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

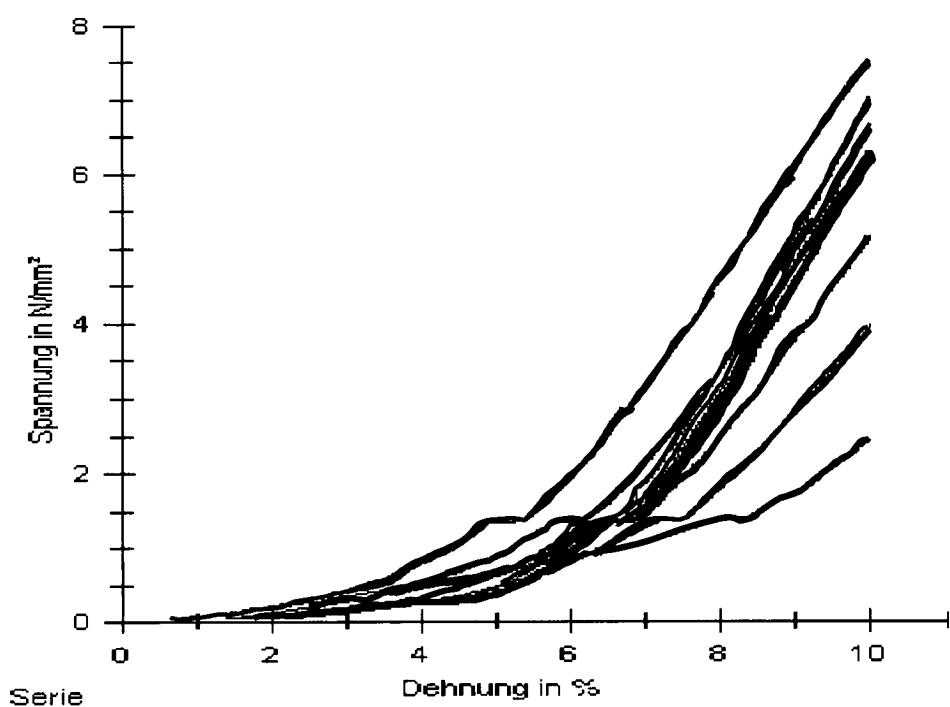


Fig. 1

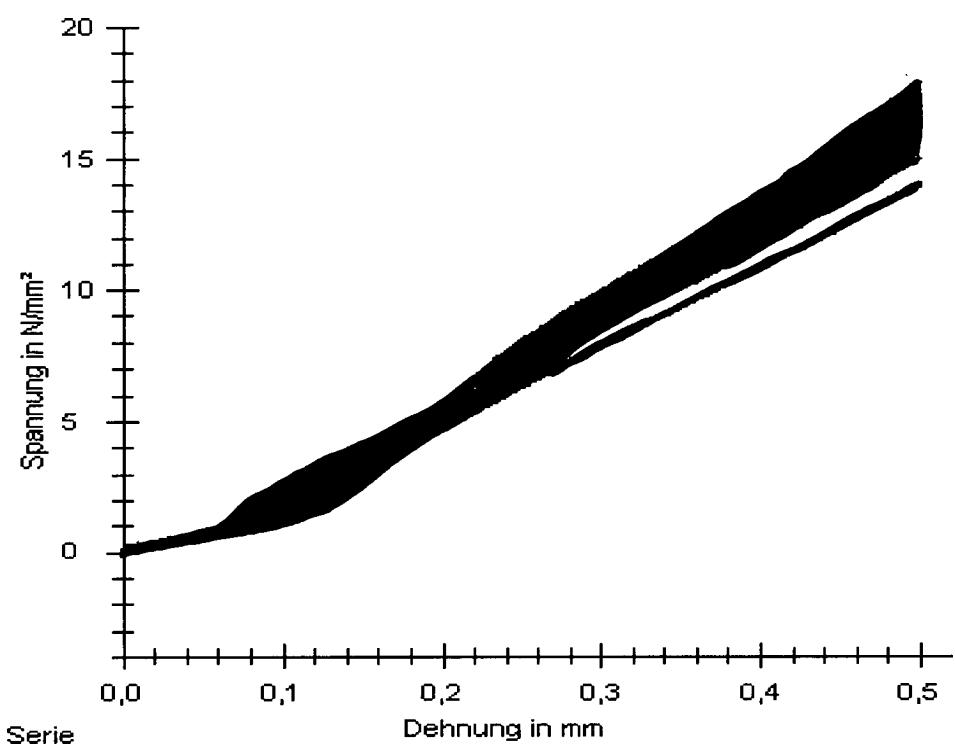


Fig. 2

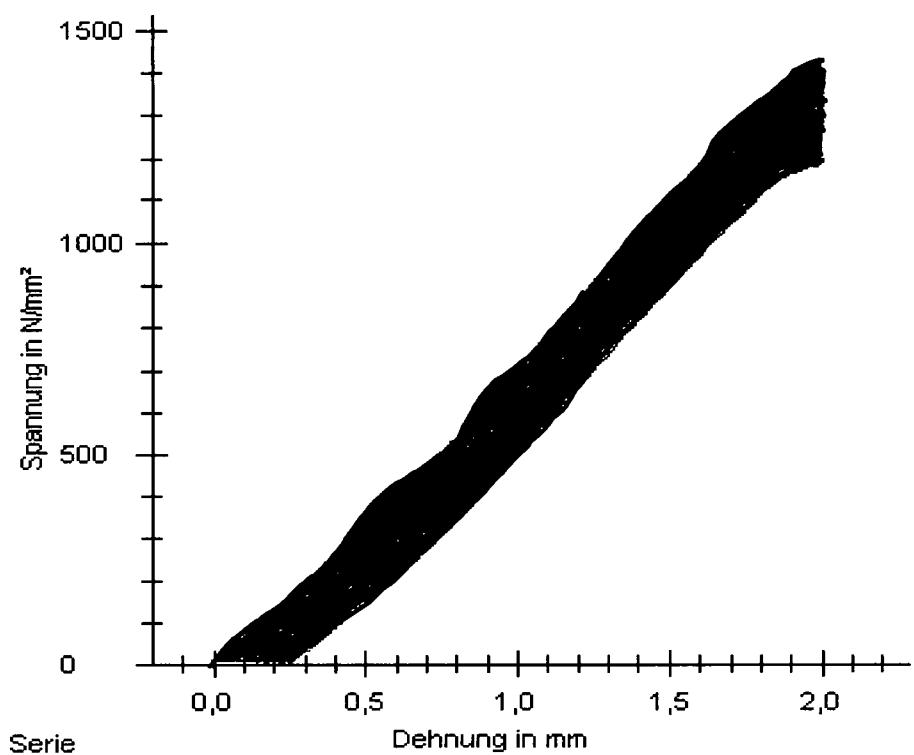


Fig. 3