



(10) **DE 20 2017 104 645 U1** 2017.09.28

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2017 104 645.1**  
(22) Anmeldetag: **03.08.2017**  
(47) Eintragungstag: **21.08.2017**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **28.09.2017**

(51) Int Cl.: **C09D 7/12 (2006.01)**  
**C09D 131/04 (2006.01)**  
**C09D 1/04 (2006.01)**  
**C08K 3/26 (2006.01)**  
**C08K 3/20 (2006.01)**  
**C08K 3/34 (2006.01)**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Schulz Farben- und Lackfabrik GmbH, 55450  
Langenlonsheim, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**LS-MP von Puttkamer Berngruber Loth Spuhler  
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten  
mbB, 81373 München, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Titandioxid-reduziertes Komposit und titandioxid-reduzierte Dispersionsfarbe**

(57) Hauptanspruch: Calcium-Carbonat-haltiges Komposit  
enthaltend  
präzipitiertes Calciumcarbonat PCC in einer Menge von 30–  
50 Gew.-%,  
Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikel in einer Menge von 30–  
50 Gew.-%,  
Wasserglas in einer Menge von 10–40 Gew.-%,  
Titandioxid und/oder eine Pigmentsubstanz aus der Gruppe  
der Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, oder eine Mischung daraus in  
einer Menge von 0,1–7 Gew.-% insgesamt.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Calcium-Carbonat-haltiges Komposit mit einem hohen Deckungsgrad und einer hohen Nassabriebbeständigkeit für Beschichtungsstoffe, wasserhaltige Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Wände und Decken im Innenbereich, ihre Herstellung und ihre Verwendung in Beschichtungen sowie eine Wand- und Deckenfarbe enthaltend ein solches Calcium-Carbonat-haltiges Komposit nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie nach den Ansprüchen 5, 18.

**[0002]** Weiße Wandfarbe oder getönte Wandfarbe ist in der Regel Dispersionsfarbe. Sie besteht aus Wasser, Pigmenten, Additiven, Bindemitteln und Füllstoffen. Das Wasser verdunstet nach der Applikation rückstandslos.

**[0003]** Aus der europäischen Patentschrift EP 1 297 079 B1 ist eine konservierungsmittelfreie Dispersionsfarbe bekannt, die aus Teilen einer Polymerdispersion, eines Pigmentstoffes und/oder Füllstoffes sowie von Wasserglas besteht. In stofflicher Sicht werden Pigmente aus Titandioxid, Eisenoxid, Chromoxid etc. bevorzugt.

**[0004]** Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2014 013 455 A1 beschreibt eine konservierungsmittelfreie Dispersionsfarbe auf Silikonatbasis, wobei als in Betracht kommendes Pigmentmittel ebenfalls Titandioxid hervorgehoben wird.

**[0005]** Gut deckende Dispersionsfarben und brillantfarbige Bautenlacke werden dabei maßgeblich durch das Weiß-Pigment Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ) erreicht. Titandioxid ist ein weißer anorganischer, mineralischer Feststoff. Das feine weiße Pulver wird aus Erzen und Mineralsanden gewonnen. Für das Maler- und Lackiererhandwerk ist das Weiß-Pigment Titandioxid von essentieller Bedeutung. Beschichtungen mit dekorativen und schützenden Funktionen weisen in erheblichem Umfang Pigmente aus Titandioxid auf.

**[0006]** Hersteller von Farben werben für einen hohen Weiss-Effekt vielfach mit der Zugabe eines hohen, zum Teil (extrem) sehr hohen,  $\text{TiO}_2$ -Anteils, ohne diese Aussage freilich in Gew.-% zu spezifizieren.

**[0007]** In dem Fachbuch von Bodo Müller/Ulrich Poth, Lackformulierung und Lackrezeptur: das Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, 2. Auflage 2005, Vincentz Verlag, wird auf S. 180 ein Verhältnis Titandioxid zu Füllstoffen mit 10% zu 90% für Innendispersionsfarben und 40% zu 60% für hochwertige Aussendispersionsfarben angegeben.

**[0008]** In dem Fachbuch von Detlef Gysau, Füllstoffe, 2014, Vincentz Verlag wird auf S. 157 ein Berechnungsbeispiel einer vereinfachten Modellrezeptur dargestellt mit einem Gesamt-Feststoffgehalt von 57,6 Gew.-%, davon 8,0 Gew.-% Bindemittel, 8,0 Gew.-% Titandioxid, 41,0 Gew.-% Füllstoffe und 0,6 Gew.-% Additive.

**[0009]** Aufgrund des hohen Streuvermögens des Lichts an Kristallen hat Titandioxid die höchste Deckkraft von allen Weiß-Pigmenten und ist daher zur Herstellung von weißer Farbe, aber auch zum Abdecken von Buntlacken unverzichtbar.

**[0010]** Für den praktischen Einsatz gibt es kein anderes Weiß-Pigment mit annähernd vergleichbaren Eigenschaften und hoher chemischer Stabilität, das universell in Beschichtungsstoffen eingesetzt werden kann.

**[0011]** Aufgrund seiner hohen Brechzahl hat Titandioxid-Pigment Lithopone, ein Fällungsprodukt bestehend aus Zinksulfid und Bariumsulfat, als Standardweiß-Pigment abgelöst.

**[0012]** Titandioxid kommt in drei chemischen Modifikationen mit unterschiedlichen Kristallstrukturen und physikalischen Eigenschaften vor. Es sind dies Rutil, Anatas und Brookit. Rutil ist die thermodynamisch stabilste Form mit der Folge, dass sich Anatas und Brookit bei höheren Temperaturen monotrop zu Rutil umlagern. Das Kristallsystem bei Rutil und Anatas ist tetragonal während es bei Brookit orthorhombisch ist.

**[0013]** Aufgrund fehlender Absorption im sichtbaren Spektralbereich zwischen 380 nm und 700 nm führt die hohe Brechzahl von Titandioxid zu dem umfangreichen Einsatz für derartige Beschichtungen und Beschichtungssysteme.

**[0014]** In der Literatur wird Rutil über den gesamten Spektralbereich eine Brechzahl von etwa 2,75 und Anatas eine Brechzahl von etwa 2,55 zugeordnet. Die hohe Brechzahl wird mittels einer ausgeprägten Polarisierbarkeit

der Bindungselektronen im Kristallgitter erreicht, die in dem Ionenkristall vornehmlich den Sauerstoffatomen zuzuordnen sind.

**[0015]** Maßgebend für die Eignung einer Substanz als Pigment ist die Brechzahl. Die optische Wirkung von Weiß-Pigmenten beruht auf ihrer sehr geringen Lichtabsorption und ihrer starken nicht selektiven Lichtstreuung. Derartige Weiß-Pigmente lassen sich in Oxide einordnen, zu denen  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$  gehören, in Carbonate ( $2\text{PbCO}_3$ ,  $\text{Pb(OH)}_2$ ,  $2\text{ZnCO}_3$ ,  $3\text{Zn(OH)}_2$ ) sowie in Sulfate ( $2\text{PbSO}_2$ ,  $\text{Pb(OH)}_2$ ) sowie in Sulfide ( $\text{ZnS}$ ,  $\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$ ).

**[0016]** Die Brechzahl bei diesen Substanzen außerhalb von Titandioxid ist jedoch zum Teil erheblich geringer. So werden für Calciumcarbonat eine Brechzahl  $n_o$  von 1,48 bis 1,65, für Glimmer 1,58 bis 1,61, für Bariumsulfat 1,64, für Lithopone 1,84 bis 2,08, für Zinkoxid 2,01 bis 2,09, für Zinksulfid 2,37 sowie für organische Bindemittel im Bereich von 1,40 bis 1,70 angegeben.

**[0017]** Aus diesem Grunde werden Titandioxid-Pigmente mit Abstand am häufigsten für derartige Beschichtungssysteme, insbesondere Farben, eingesetzt. Die weiter genannten Weiß-Pigmente sind nur noch Sonder-einsatzgebieten vorbehalten.

**[0018]** Je höher der Anteil an Titandioxid-Pigmenten ist, desto höher sind der Weißgrad und die Leuchtkraft sowie damit einhergehend das Deckvermögen. Unter einem Pigment wird vorliegend eine Substanz verstanden, die als Farbmittel eingesetzt wird. Bindemittel, Additive und Füllstoffe erfüllen weitere Funktionen, die unter anderem für die Verarbeitung und die Qualität der Farbe verantwortlich sind.

**[0019]** Additive tragen dazu bei, dass sich die verschiedenen Inhaltsstoffe für ein solches Beschichtungssystem, z. B. eine Farbe, gut mischen lassen und garantieren dessen Stabilität. Sie haben auch Einfluss auf das Trocknungsvermögen der Beschichtung nach deren Auftrag.

**[0020]** Bindemittel tragen dazu bei, dass die Beschichtung, insbesondere die Farbe, auf der Wand haftet, keine Risse oder Blasen gebildet werden und die Farbe nicht abblättert oder ausbleicht. Bindemittel sind auch für die Oberflächenreinigung von großer Bedeutung.

**[0021]** Füllstoffe beeinflussen die Konsistenz einer derartigen Beschichtung und geben der Farbe Volumen.

**[0022]** Bei sehr billigen Farben werden statt der vorerwähnten Pigmente häufig anorganische Stoffe zugegeben, die jedoch nicht zu einem filmbildenden Beschichtungssystem führen, weil der Lufteinschluss nach dem Auftrag sehr groß ist.

**[0023]** Begründet wird dieser Effekt im Wesentlichen damit, dass in derartigen Farbformulierungen zumeist oberhalb der kritischen Pigment-Volumen-Konzentration (KPVK) gearbeitet wird, das heißt die Pigment- und Füllstoffoberflächen sind nicht vollständig vom umgebenden Lacksystem belegt. Neben der Grenzfläche zwischen Pigment und Bindemittel gibt es also oberhalb der KPVK auch Grenzflächen zwischen Pigment und Luft. Demgegenüber ist der Unterschied der Brechungsindices von Titandioxid und der Bindemittelmatrix hoch genug, um Streuung zu erzeugen, die verantwortlich für die weiße Erscheinung ist. Der Brechungsindex von typischen Füllstoffen ist niedriger, so dass diese Substanzen als transparent erscheinen, wenn sie vollständig umhüllt sind. Der Unterschied zwischen den Brechungsindices typischer Füllstoffe und dem von Luft ( $n = 1$ ) ist deutlich größer, so dass die Füllstoffe nur oberflächlich betrachtet als weiß wahrgenommen werden.

**[0024]** Insbesondere erfüllen derartige Farben nicht die Anforderungen, die von Normen, wie z. B. der DIN EN 13300, an derartige Beschichtungssysteme gestellt werden, und zwar mit Blickrichtung auf die Kriterien des Kontrastverhältnisses (Deckvermögen), Glanzes, maximale Korngröße sowie Nassabriebbeständigkeit.

**[0025]** Mit Blickrichtung auf die DIN EN 13300 ist zu erwähnen, dass diese Norm Farben, z. B. Dispersionsfarben, anhand der Kriterien „Anwendung, Bindemitteltyp, Glanzgrad, maximale Korngröße, Kontrastverhältnis (Deckvermögen), Nassabriebbeständigkeit“ charakterisiert. Wie diese Kriterien erreicht, gemessen oder bestimmt werden, wird nicht von der – beispielhaft – herausgezogenen DIN EN 13300 vorgegeben, sondern ergibt sich häufig aus anderen deutschen oder europäischen Normen, die durch Verweis in die DIN EN 13300 einbezogen sind. So wird das Kontrastverhältnis nach DIN EN ISO 6504-3 bestimmt, während die Reinigungsfähigkeit und Scheuerbeständigkeit nach der DIN EN ISO 11998 bemessen werden, d. h. nur die Einleitung in die Klassen erfolgt gemäß DIN EN 13300.

**[0026]** Soweit im Zusammenhang mit der Offenbarung dieser Erfindung explizit auf derartige Normen hingewiesen wird, werden in der Tat nur diese Normen angesprochen, mithin keine etwa amerikanischen, afrikanischen, asiatischen oder australischen Normen. Die Bezugnahme auf die Normen erfolgt in ihrer im Anmeldezeitpunkt gültigen Fassung.

**[0027]** Aufgrund der relativ hohen Kosten von  $\text{TiO}_2$  wird seit langem versucht, einen Teil davon durch industrielle Mineralfüllstoffe wie Calcit oder calciniertes Kaolin zu substituieren bzw. organische Pigmente und Füllstoffe zu entwickeln und diese in Kombination mit den mineralischen Materialien zu verwenden.

**[0028]** Als nachteilig hat sich hierbei immer wieder herausgestellt, dass der niedriger Brechungsindex anorganischer Stoffe der Substitution erhebliche Grenzen setzt. Eine nahezu vollständige oder gar vollständige Substitution des Titandioxids ist bislang nicht gelungen, wenn gleichwohl die mit ihm verbundenen Eigenschaften erreicht werden sollen.

**[0029]** Dabei ist es bekannt, eine Einsparung durch die Kombination von Titandioxid-Partikeln mit geeigneten Füllstoffen, die als sogenannte Extender-Partikel als Abstandshalter für die  $\text{TiO}_2$ -Partikel wirken sollen, zu bewirken. Zu den kristallisierten Füllstoffen gehört sogenanntes präzipitiertes Calciumcarbonat (PCC), das auch als gefälltes Calciumcarbonat bezeichnet wird. Es handelt sich um einen anorganischen Füllstoff, der z. B. durch Fällung aus Kalkmilch hergestellt wird. Ein mögliches Herstellungsverfahren ist beispielsweise in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 023 093 A1 beschrieben.

**[0030]** In dem Bestreben, ein alternatives Komposit-Pigment zu schaffen, welches eine hohe Witterungsbeständigkeit und chemische Beständigkeit aufweist und im Vergleich zu reinem Titandioxid mindestens ein gleiches Deckvermögen erreichen soll, offenbart die internationale Patentanmeldung WO 2015/086146 A1 ein Calciumphosphat-haltiges Komposit-Pigment enthaltend Titandioxid-Pigmentpartikel sowie gefälltes partikuläres kristallines Calciumphosphat in einer bestimmten Partikelgröße. Auch insoweit enthält der beibehaltene Anteil von Titandioxid aber einen Gewichtsanteil von bis zu 90%, wobei in dem Vergleichsbeispiel ein Titandioxid-Pigment mit einem Gewichtsanteil von 45% gewählt wurde. In Bezug auf die erzielten Ergebnisse muss aber auch in dieser Patentanmeldung festgehalten werden, dass dem teilweisen Ersatz von Titandioxid Grenzen gesetzt sind, weil jedenfalls geringe Verluste der optischen Eigenschaften das Resultat sein können. Dieses unerwünschte Ergebnis wird damit in Verbindung gebracht werden können, dass das Deckvermögen von gefälltem Calciumcarbonat bei einer – wie oben dargelegt – Brechzahl im Bereich von 1,48 bis 1,65 deutlich niedriger ist als bei einem Weiß-Pigment der Stoffgruppe der Oxide. Denn ein entscheidender Faktor, von denen das Deckvermögen einer Pigmentdispersion ganz überwiegend abhängt, ist die Brechzahl des Pigmentes; je größer sie ist, desto besser ist das Deckvermögen.

**[0031]** Neben den Aspekten der Kosten für Titandioxid tritt nun ein anderer Gesichtspunkt in das Rampenlicht. Denn auf der Ebene der Europäischen Union wird zurzeit über die harmonisierte Einstufung von Titandioxid mit Blickrichtung auf karzinogene Wirkungen, jedenfalls bei einer Risikobewertung, z. B. einer Staubexplosion am Arbeitsplatz, die zur Begründung der intrinsischen Gefahr eines Stoffes in Betracht gezogen wird, diskutiert.

**[0032]** Ausgehend von den vorstehenden Aspekten stellt sich deshalb der vorliegenden Erfindung das Problem, ein Calcium-Carbonat-haltiges Komposit sowie ein solches Calcium-Carbonat-haltiges Komposit beinhaltendes Beschichtungssystem für Wände und Decken, insbesondere eine Farbe, zu entwickeln, das nicht zuletzt alle Anforderungen an die qualitative Einteilung von Wand- und Deckenfarben der europäischen Norm EN 13300 erfüllt, bei der aber auf den Einsatz des Weiß-Pigments Titandioxid  $\text{TiO}_2$  in einem größeren Ausmaß als bisher bekannt verzichtet werden kann.

**[0033]** Darüber hinaus soll ein solches Komposit und das mit einem solchen Komposit versehene Beschichtungssystem kostengünstig herstellbar sein. Ferner soll es in gleicher Weise anwenderfreundlich sein wie herkömmliche mit Titandioxid hergestellte Beschichtungssysteme, insbesondere Farben.

**[0034]** Gelöst werden diese Aspekte mit einem titandioxid-reduzierten Komposit nach Anspruch 1 und einem titandioxid-reduzierten Beschichtungssystem nach Anspruch 5 sowie mit einer Verwendung nach Anspruch 18.

**[0035]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Calcium-Carbonat-haltiges Komposit enthaltend präzipitiertes Calciumcarbonat PCC in einer Menge von 17–37 Gew.-%, Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikel in einer Menge von 17–37 Gew.-% sowie Wasserglas in einer Menge von 5–19 Gew.-% sowie Titandioxid und/oder eine Pigmentsubstanz aus der Gruppe der Oxide  $\text{ZnO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ , oder eine Mischung daraus in einer Menge insgesamt von 0,1 Gew.-%–60 Gew.-%.

**[0036]** Bevorzugt ist der Anteil vom präzipitierten Calciumcarbonat PCC von 22–32 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von 25–29 Gew.-% sowie von Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikeln von 22–32 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von 25–29 Gew.-% sowie von Wasserglas von 7–17 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt von 9–15 Gew.-%. In Bezug auf Titandioxid und/oder die Gruppe der Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub> ist eine Menge von 10–50 Gew.-% und ganz besonders eine Menge von 25–45 Gew.-% bevorzugt.

**[0037]** Wird insoweit eine Standardformulierung von etwa 27 Gew.-% präzipitiertes Calciumcarbonat PCC und etwa 27 Gew.-% Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikel sowie von etwa 12 Gew.-% Wasserglas und etwa 35 Gew.-% Titandioxid gewählt, so erhält man ein geeignetes Standard-Komposit im Sinne der Erfindung.

**[0038]** Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Titandioxid-reduzierte Dispersionsfarbe enthaltend, 3–15 Gew.-% Polymerdispersion gerechnet als Feststoffanteil, 10–60 Gew.-% Füllstoff, 1–4 Gew.-% Wasserglas, 2–15 Gew.-% Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral, 2–15 Gew.-% präzipitiertes Calciumcarbonat PCC, 1–10 Gew.-% Titandioxid, gerechnet jeweils als Feststoffanteil und zu 100 Gew.-% ergänzte Anteile an Wasser.

**[0039]** In Bezug auf ein Beschichtungssystem ist es besonders bevorzugt, etwa 3–7 Gew.-% und besonders bevorzugt 4–6 Gew.-% präzipitiertes Calciumcarbonat PCC, etwa 3–7 Gew.-% und besonders bevorzugt 4–6 Gew.-% Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikel sowie etwa 1–2 Gew.-% und besonders bevorzugt 1,5 Gew.-% Wasserglas und bevorzugt 2–8 Gew.-% Titandioxid und besonders bevorzugt 3–7 Gew.-% Titandioxid vorzusehen.

**[0040]** Alle im Rahmen dieser Erfindung offenbarten Angaben bzgl. der Größe, Konzentration in Gew.-%, pH-Wert usw. werden mit der Maßgabe beschrieben, dass sie alle Werte mit umfassen, die im Bereich der dem Fachmann bekannten jeweiligen Messgenauigkeit liegen.

**[0041]** Unter einer Dispersionsfarbe im Sinne der vorliegenden Erfindung werden wasserhaltige Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Wände und Decken verstanden, die eine Dispersion, in der Regel eine Emulsion oder (bzw.) Suspension, aus Füllstoffen, Binde- und Lösungsmitteln, Pigmenten und Zusatzstoffen enthalten. Es kann sich hierbei – ohne freilich hierauf beschränkt zu sein – um eine Kunststoffdispersionsfarbe handeln, bei der Konservierungsstoffe hinzugefügt sind. Es kann sich auch um eine reine Dispersionsfarbe handeln, die ohne Konservierungsstoffe formuliert ist. Insbesondere werden hierunter wasserhaltige Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Wände und Decken im Sinne der DIN EN 13300 sowie der DIN EN 1062 verstanden, ohne jedoch auf diese Klassifizierung beschränkt zu sein.

**[0042]** Mittels des erfindungsgemäßen titandioxid-reduzierten Komposits sowie mittels der titandioxid-reduzierten erfindungsgemäßen Farbe wird ein Deckvermögen erreicht, das mindestens die Klasse 2 der DIN EN 13300 erfüllt, also ein Deckvermögen (Kontrastverhältnis) von  $> 98 - < 99,5$  bei 8 m<sup>2</sup> je Liter.

**[0043]** Bevorzugt wird mit einer erfindungsgemäßen Farbe ein Deckvermögen von zwischen 99 und 98 bei 8 m<sup>2</sup> je Liter nach DIN EN 6503-4 erreicht.

**[0044]** Zur Erläuterung wird darauf hingewiesen, dass das Kontrastverhältnis nach der DIN EN 1300/DIN EN ISO 6503-4 ermittelt wird, indem die Materialien auf eine schwarz-weiße Testfläche aufgetragen werden und dabei der mittlere Verbrauch zugrunde gelegt wird; anschließend wird gemessen, wie die Abdeckung der schwarzen Testfläche im Vergleich zur weißen Testfläche ist (Kontrastverhältnis in %).

**[0045]** Weiterhin wird eine Nassabriebbeständigkeit von mindestens Klasse 3 nach DIN EN 13300/DIN EN ISO 11998 erreicht, also  $\geq 20 \mu\text{m}$  und  $< 70 \mu\text{m}$  bei 200 Hüben. Unter Nassabriebbeständigkeit wird dabei die Reinigungsfähigkeit, nämlich die Wasch- bzw. Scheuerbeständigkeit und das Maß für die Widerstandsfähigkeit gegen mechanischen Abrieb, z. B. beim Reinigen der Oberfläche, verstanden.

**[0046]** In Bezug auf die Nassabriebbeständigkeit wird bevorzugt die Klasse 2 der DIN EN 13300 erreicht, nämlich  $\geq 5 \mu\text{m}$  und  $< 20 \mu\text{m}$  bei 200 Hüben.

**[0047]** Zur Feststellung der Nassabriebbeständigkeit wird nach der DIN EN 1300/DIN EN ISO 11998 in einem genormten Prüfverfahren die Schichtdickenabnahme des Beschichtungsfilms gemessen; dabei wird mit einem Scheuervlies unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beanspruchung (Scheuerhübe) der Schichtdickenverlust der Farbe in  $\mu\text{m}$  bestimmt.

**[0048]** Es wurde überraschend gefunden, dass das erfindungsgemäße Komposit aus 10–40 Gew.-% Wasserglas, 30–50 Gew.-% Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral und 30–50 Gew.-% präzipitiertem Calciumcarbonat Titandioxid in noch größerem Umfang als bislang erfolgt substituieren können, und zwar bis einem Einsatzbereich von 7 Gew.-%–0,1 Gew.-%, bevorzugt 6 Gew.-%–0,1 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 Gew.-%–0,1 Gew.-%, und noch weiter bevorzugt 4 Gew.-%–0,1 Gew.-% Titandioxid auf die Gesamtformulierung, dabei aber gleichwohl ein Deckvermögen wasserhaltiger Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Wände und Decken erreichen, die wenigstens den vorerwähnten Klassen der DIN EN 13300 entsprechen und die ohne Einsatz des beanspruchten Komposits nur mit Titandioxid erreichbar sind. Entsprechendes gilt auch für die vorerwähnte Klasse der Nassabriebfestigkeit nach der DIN EN 13300.

**[0049]** Diese gerade in ihrer kompositorischen Zusammensetzung des vorliegenden Komposits mit dem Titandioxid vergleichbaren Eigenschaften sind deshalb überraschend, weil die Komponenten des präzipitierten Calciumcarbonats und des Calciumsilikat-Hydroxid-Minerals jeweils für sich genommen eine Brechzahl aufweisen, die deutlich unterhalb derjenigen liegt, wie sie für Titandioxid oben erwähnt wurde. Die Brechzahl für präzipitiertes Calciumcarbonat liegt bei etwa 1,6 und die Brechzahl für das Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral bei etwa 1,58. Dementsprechend hat die im Stand der Technik bekannte Zugabe der einzelnen vorerwähnten Bestandteile zu dem Weiß-Pigment Titandioxid auch nie zu einer deutlichen Verbesserung des Deckvermögens eines hiermit hergestellten wasserhaltigen Beschichtungsstoffs bzw. Beschichtungssystems, insbesondere einer Farbe, geführt. Die physikalischen/chemischen Gründe, weshalb gerade diese überraschende kombinatorische Wirkung des Komposits eintritt, können im gegenwärtigen Zeitpunkt nur vermutet werden.

**[0050]** Entsprechend den vorstehenden Erläuterungen kann auch eine Reduzierung auf die angegebenen Bereiche von 7 Gew.-%–0,1 Gew.-%, bzw. 6 Gew.-%–0,1 Gew.-%, bzw. 5 Gew.-%–0,1 Gew.-%, bzw. 4 Gew.-%–0,1 Gew.-% einer Pigmentsubstanz aus der Gruppe der Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub> oder einer Mischung hieraus oder einer Mischung mit Titandioxid erfolgen.

**[0051]** Das vorliegende Komposit bzw. der unter seiner Zugabe hergestellte wasserhaltige Beschichtungsstoff bzw. das Beschichtungssystem für Wände und Decken erreicht das gute Deckvermögen mithin nicht über die hohe Brechzahl, wie dies beim Titandioxid der Fall ist, sondern über die Kombination von den drei zusammengestellten Komponenten mit einem nur noch geringfügigsten Anteil von Titandioxid. Das Ergebnis in einem Beschichtungssystem ist ein abdeckender Film, der auch in dünnen Schichten vollständig Hintergründe mit starkem Kontrast abzudecken in der Lage ist.

**[0052]** Als geringfügigster Teil von Titandioxid wird erfindungsgemäß auch ein Gewichtsanteil von mehr als 1 Gew.-% bis 7 Gew.-% angegeben, der also größer ist als ein Anteil von 0,1 Gew.-%. Selbiges gilt auch für einen Anteil eingesetzter Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>.

**[0053]** Bereits mit einer relativ niedrigen Pigment-Volumen-Konzentration wird mithin ein Deckvermögen für wasserhaltige Beschichtungssysteme, insbesondere Farben, erreicht, das demjenigen von wasserhaltigen Beschichtungsstoffen und Beschichtungssystemen entspricht, denen – wie bisher – Titandioxid als Weiß-Pigment in einer Menge von wenigstens 8 Gew.-% und zum Teil deutlich mehr zugegeben wurde.

**[0054]** Das mit dem erfindungsgemäßen Komposit erzielte hohe Deckvermögen ist deshalb auch überraschend, weil die einzelnen Komponenten des Komposits im Stand der Technik eher als Füllstoffe eingesetzt wurden, die in dieser Eigenschaft dem Titandioxid nur als singuläre Komponenten, nie aber in der erfindungsgemäßen Komposition beigemischt wurden. Überraschend ist das Ergebnis auch deshalb, weil jede der drei Komponenten einzeln, sogar in recht großer Menge für sich genommen, nur zu einer halbdeckenden Lasur führt, wenn man sie als kontrastbegründendes Medium einsetzen und als solches betrachten würde.

**[0055]** Unter Wasserglas im Sinne der vorliegenden Erfindung werden anorganische Bindemittel verstanden, also wasserlösliche Silikate oder ihre wässrigen Lösungen. In Betracht kommen Natriumsilikate, Kaliumsilikate oder Lithiumsilikate. Bevorzugt ist ein Silikat, bei dem überwiegend Kalium enthalten ist, mithin Kaliwasserglas.

**[0056]** Besonders bevorzugt wird hierbei eine Kaliwasserglaslösung mit einem Feststoffgehalt von circa 20 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt 25 bis 30 Gew.-%. Dieses Bindemittel auf der Basis von Kaliumsilikat weist ferner eine Dichte, gemessen bei 20°C, von circa 1,20–1,30 g/cm<sup>3</sup> auf. Der 10%ige pH-Wert liegt bei 10,5–11,0. Die Viskosität bei 20°C liegt bei circa 25–30 mPas.

**[0057]** Der erfindungsgemäße Bestandteil von 1–5 Gew.-% Wasserglas bezieht sich also auf den prozentual angegebenen Feststoffgehalt dieses anorganischen Bindemittels.

**[0058]** Selbstredend erfüllt das Wasserglas im Sinne der Erfindung auch seine herkömmlichen Funktionen im Zusammenhang mit der Herstellung von wasserhaltigen Beschichtungsstoffen, insbesondere was seine Eigenschaft zur Verbesserung der Lagerstabilität und der Konservierung sowie der Verarbeitbarkeit anbelangt.

**[0059]** Als Pigment weist das Komposit 30–50 Gew.-% ein Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral auf. Es ist ein anorganischer, überaus weißer Füllstoff, der eine hohe Opazität bewirkt, was insbesondere eine hohe Abdeckleistung schafft.

**[0060]** Im Sinne der Erfindung wird als Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral eine chemische Zusammensetzung mit den Bestandteilen  $6\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  verstanden. Neben den Hauptbestandteilen  $\text{CaO}$  und  $\text{SiO}_2$  können weitere Nebenbestandteile wie etwa Magnesiumoxid, Aluminiumoxid oder Spuren von anderen Elementen vorliegen.

**[0061]** Es weist eine Brechzahl von circa 1,58–1,59 auf. Sein pH-Wert nach DIN ISO 787/9 liegt bei etwa 11.

**[0062]** Das Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral kann als Pulver oder als Slurry zur Verfügung gestellt werden.

**[0063]** Weiter weist das Komposit 30–50 Gew.-% präzipitiertes Calciumcarbonat auf. Es kann in unterschiedlichen Kristallmodifikationen und Kornformen vorliegen. Hierfür kann handelsübliches präzipitiertes Calciumcarbonat eingesetzt werden, dessen Herstellung mit dem Abbau des Kalksteins beginnt und die weiteren Verfahrensschritte des Brennens und Löschens des Kalks, der Fällung des Kalks beispielsweise durch Reaktion des Calciumhydroxids mit dem aus dem Kalkbrenner stammenden  $\text{CO}_2$  umfasst. Die Morphologie des präzipitierten Calciumcarbonats, dessen Summenformel  $\text{CaCO}_3$  ist, weist einen festen Aggregatzustand auf.

**[0064]** Es kann als Pulver oder als Slurry vorliegen.

**[0065]** Die Teilchengröße, insbesondere die Teilchengrößenverteilung, wirkt sich auf die Licht-Streueffizienz aus. Je feiner ein Pulver ist, desto mehr streut es normalerweise, weil es eine größere spezifische Oberfläche hat. Eine Rolle spielt weiterhin der Reinheitsgrad. Die Brechzahl liegt bei etwa 1,65. Die Kristallstruktur des Kalzits ist rhomboedrisch.

**[0066]** Soweit Titandioxid zugegeben wird, kann es um handelsübliches Titandioxid handeln, wie es für die Herstellung von Dispersionsfarben verwendet wird.

**[0067]** Ein wasserhaltiger Beschichtungsstoff und Beschichtungssysteme für Wände und Decken, insbesondere eine Farbe, können neben den vorerwähnten Bestandteilen auch weitere Nebenkomponenten aufweisen, nämlich Kaolin vorliegend als Kaolinaluminiumsilikathydrat mit einer Summenformel  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Statt Kaolin oder zusätzlich zu Kaolin kann als Nebenbestandteil auch Talkum zugegeben werden, nämlich Magnesiumsilikat mit Kristallwasser ( $\text{Mg}_3[(\text{OH})_2/\text{SiO}_4\text{O}_{10}]$ ). Kaolin und Talkum können 25–35 Gew.-% aufweisen.

**[0068]** Besonders bevorzugt ist es, wenn die Farbe über 1,5 Gew.-% Wasserglas und 5 Gew.-% monoklines Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral aufweist. Dabei ist Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral in der Morphologie von Xonotlit bevorzugt.

**[0069]** Die Farbe enthält das erfindungsgemäße Komposit in ideal dispergierter Form, was im Anwendersystem zu einer Steigerung der Lichtstreuung der das Titandioxid ersetzenden Komponenten führt.

**[0070]** Es ist bevorzugt, dass die Farbe einen pH-Wert von 10–12 nach DIN ISO 787/9 aufweist.

**[0071]** Bevorzugt ist es weiterhin, dass die Farbe konservierungsmittelfrei ist, was durch die Einstellung des pH-Bereichs von 10–12 erreicht wird. Die Einstellung des pH-Wertes erfolgt primär durch das Wasserglas, das – wie dargelegt – als Bestandteil des Komposits auch zu dem Effekt des hohen Deckvermögens des Komposits beiträgt. Weiterhin kann der pH-Wert mittels eines Silikonates eingestellt werden.

**[0072]** Bevorzugt sind Alkali- oder Erdalkalialkylsilikonate, die insbesondere zur Feineinstellung des pH-Wertes zwischen 11 (Wirksamkeitsgrenze) und 11,5 (Kennzeichnungsgrenze) dienen.

**[0073]** Die Farbe kann selbstverständlich noch weitere Additive wie Dispergiermittel, Verdickungsmittel, Stabilisatoren, Entschäumer und/oder Hydrophobierungsmittel enthalten.

**[0074]** Die vorerwähnte Polymerdispersion, die in der Farbe als Feststoffanteil in der Formulierung enthalten ist, wird bevorzugt ausgewählt aus Polymeren, die aus herkömmlichen Monomeren erhalten worden sind. Insbesondere werden Polymere in der Ausgestaltung als Reinacrylate, Styrolacrylate bis zu Vinylacetatethylen erfasst.

**[0075]** Die Verwendung von gemischten Polymeren, bestehend aus unterschiedlichen Monomeren, ist möglich.

**[0076]** Als Füllstoffe werden insbesondere Silikate, Carbonate, Flussspat, Sulfate und Oxide zugegeben.

**[0077]** Die Erfindung wird durch die nachfolgende beispielhafte Zusammensetzung näher beschrieben. Alle Angaben erfolgen in Gew.-%. Mit diesen Angaben ist keine Limitierung der Erfindung verbunden.

Komponente	Gew.-%
Wasser	30–35
Verdickungsmittel, z. B. Celluloseether	0,05–0,30
Netzmittel, z. B. Polyphosphonat	0,05–0,30
Stabilisierungsmittel, z. B. Lösungen quarternärer Ammoniumverbindungen	0,50–1,50
Entschäumer	0,15–0,45
Talkum	3,0–7,0
Titandioxid	0,1–7,0
Calcit	8,50–35
Präzipitiertes Calciumcarbonat	2–15
Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral	2–15
Bindemitteldispersion, Vinylacetatethylen-basierend	5–15
Kaliwasserglaslösung	1–5
Verdickungsmittel, z. B. Polyurethan-basierend	1,0–2,75
Summe	100



**ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1297079 B1 [0003]
- DE 102014013455 A1 [0004]
- DE 102007023093 A1 [0029]
- WO 2015/086146 A1 [0030]

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- Fachbuch von Bodo Müller/Ulrich Poth, Lackformulierung und Lackrezeptur: das Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, 2. Auflage 2005, Vincentz Verlag, wird auf S. 180 [0007]
- Fachbuch von Detlef Gysau, Füllstoffe, 2014, Vincentz Verlag wird auf S. 157 [0008]
- DIN EN 13300 [0024]
- DIN EN 13300 [0025]
- DIN EN 13300 [0025]
- DIN EN 13300 [0025]
- DIN EN ISO 6504-3 [0025]
- DIN EN ISO 11998 [0025]
- DIN EN 13300 [0025]
- europäischen Norm EN 13300 [0032]
- DIN EN 13300 [0041]
- DIN EN 1062 [0041]
- Klasse 2 der DIN EN 13300 [0042]
- DIN EN 6503-4 [0043]
- DIN EN 1300/DIN EN ISO 6503-4 [0044]
- Klasse 3 nach DIN EN 13300/DIN EN ISO 11998 [0045]
- Klasse 2 der DIN EN 13300 [0046]
- DIN EN 1300/DIN EN ISO 11998 [0047]
- DIN EN 13300 [0048]
- DIN EN 13300 [0048]
- DIN ISO 787/9 [0061]
- DIN ISO 787/9 [0070]

### Schutzansprüche

1. Calcium-Carbonat-haltiges Komposit enthaltend präzipitiertes Calciumcarbonat PCC in einer Menge von 30–50 Gew.-%, Calcium-Hydroxid-Pigmentpartikel in einer Menge von 30–50 Gew.-%, Wasserglas in einer Menge von 10–40 Gew.-%, Titandioxid und/oder eine Pigmentsubstanz aus der Gruppe der Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, oder eine Mischung daraus in einer Menge von 0,1–7 Gew.-% insgesamt.
2. Calcium-Carbonat-haltiges Komposit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wasserglas Kaliwasserglas in einer Lösung mit einem Feststoffgehalt von 15,0%–30% ist.
3. Calcium-Carbonat-haltiges Komposit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das präzipitierte Calciumcarbonat eine calcinierte rhomboedrische Kristallstruktur und eine pseudo-kubische Kristallformung hat.
4. Calcium-Carbonat-haltiges Komposit nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Calcium-Hydroxid-Pigment eine monokline mineralogische Zusammensetzung aufweist.
5. Dispersionsfarbe enthaltend 3–15 Gew.-% Polymerdispersion, 10–50 Gew.-% Füllstoff, 1–5 Gew.-% Wasserglas, 2–15 Gew.-% Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral, 2–15 Gew.-% präzipitiertes Calciumcarbonat 0,1–7,0 Gew.-% Titandioxid und/oder eine Pigmentsubstanz aus der Gruppe der Oxide ZnO, ZrO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, oder eine Mischung daraus, alle vorerwähnten Komponenten gerechnet als Feststoffanteil, und zu 100 Gew.-% ergänzte Anteile an Wasser.
6. Dispersionsfarbe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wasserglas eine Kaliwasserglas-Lösung mit einem Feststoffgehalt von 25,0%–30% ist.
7. Dispersionsfarbe nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral in monokliner mineralogischer Zusammensetzung vorliegt.
8. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das präzipitierte Calciumcarbonat in einer calcinierten rhomboedrischen Kristallstruktur und einer pseudo-kubischen Kristallform vorliegt.
9. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie ein Deckvermögen von mindestens 98 bis < 99,5 bei 8 m<sup>2</sup> je Liter gemäß DIN EN ISO 6504-3 sowie eine Nassabriebbeständigkeit von mindestens ≥ 20 µm und < 70 µm bei 200 Hüben nach DIN EN ISO 11998 aufweist.
10. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dispersionsfarbe 1,5 Gew.-% Wasserglas, 5 Gew.-% monoklines Calciumsilikat-Hydroxid-Mineral enthält.
11. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der pH-Wert auf 10–12 nach DIN ISO 787/9 eingestellt ist.
12. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbe konservierungsmittelfrei ist.
13. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der pH-Wert mittels eines Silikonates eingestellt wird.

14. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie als weitere Additive Dispergiermittel, Verdickungsmittel, Stabilisatoren, Entschäumer und/oder Hydrophobierungsmittel enthält.

15. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polymerdispersion ausgewählt ist aus Polymeren, die aus den Monomeren Carbonsäurevinylester mit 3-10 Kohlenstoff-Atomen, N-Vinylpyrrolidon, ethylenisch ungesättigten Carbonsäuren, deren Ester, deren Amide oder deren Anhydride und/oder deren  $\alpha$ -Olefine, bzw. aus Acryl-Monomeren und Styrol erhalten worden ist.

16. Dispersionsfarbe nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polymerdispersion aus Mischungen der vorgenannten Komponenten besteht.

17. Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Füllstoffe ausgewählt sind aus Silikaten, Carbonaten, Flussspat, Sulfaten und/oder Oxiden.

18. Verwendung des Calcium-Carbonat-haltigen Komposits nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 zur Verbesserung der Lichtstreuungseffizienz in Dispersionsfarben.

19. Verwendung der Dispersionsfarbe nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche 5 bis 17 im Innenbereich oder Außenbereich.

Es folgen keine Zeichnungen