

**Studie zu VOC-Emissionen aus
Innenputzen mit organischen
Bindemitteln nach DIN EN 15824**

T 3244

T 3244

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2010

ISBN 978-3-8167-8381-7

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

IBP-Bericht BBH 007/2010/281

Studie zu VOC-Emissionen aus Innenputzen mit organischen Bindemitteln nach DIN EN 15824

Durchgeführt im Auftrag des
Deutschen Instituts für Bautechnik
Kolonnenstraße 30 L
10829 Berlin

Der Bericht umfasst
20 Seiten Text
20 Seiten Anhang

Dipl.-Chem. Christian Scherer
Dipl.-Ing. (FH) Sabine Mair

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit
schriftlicher Genehmigung des Fraun-
hofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

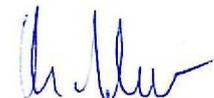
Valley, 5. August 2010

Abteilungsleiter



Dr.rer.nat.
Florian Mayer

Bearbeiter



Dipl.-Chem.
Christian Scherer

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Anforderungen der DIN EN 15824	3
3	Putztypen mit organischen Bindemitteln	4
3.1	Eigenschaften	4
3.2	Zusammensetzung	5
3.2.1	Allgemeines	5
3.2.2	Rezepturrecherche	7
3.2.2.1	Inhaltsstoffe der Innenputze	7
3.2.2.2	Inhaltsstoffe der Außenputze	8
4	Emissionsdaten	10
4.1	Innenputze mit organischen Bindemitteln	10
4.1.1	UBA-Forschungsvorhaben	10
4.1.2	Herstellerangaben zu Emissionsdaten von Innenraumputzen mit org. Bindemitteln	12
4.1.2.1	Grundlagen	12
4.1.2.2	Ergebnisse	15
4.2	Mineralische Innenputze nach AgBB-Schema	17
5	Zusammenfassung	18
6	Literatur	19
	2 Anhänge	

1 Einleitung

Die DIN EN 15824 [1] gilt für werkmäßig hergestellte Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln, die als Außen- oder Innenbeschichtung für Wände, Pfeiler, Trennwände und Decken verwendet werden. Laut Norm können drei verschiedene Putztypen definiert werden, nämlich Kunstharzputze, Silikatputze und Silikonharzputze, die unterschiedliche (organische) Bindemittel in verschiedenen Anteilen enthalten.

Daten aus Forschungsvorhaben [2] deuten darauf hin, dass der Einsatz von Kunstharzputzen in Aufenthaltsräumen aus gesundheitlicher Sicht nicht unproblematisch ist, da sich zum Teil erhebliche Überschreitungen der im AgBB-Bewertungsschema niedergelegten Entscheidungswerte ergaben. Es stellt sich daher die Frage, ob aus Gründen des Gesundheitsschutzes eine Zulassungspflicht für Putze mit organischen Bindemitteln bei Verwendung in Aufenthaltsräumen installiert werden soll und welche Putzarten diese betreffen sollte.

Aus den bislang vorliegenden Daten lässt sich keine eindeutige Empfehlung für oder gegen eine Prüfpflicht im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung ableiten. Daher soll diese Studie klären, wie sich die einzelnen in der Norm definierten Putze hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe unterscheiden, um welche Inhaltsstoffe es sich im Einzelnen handelt, welche prozentualen Anteile enthalten sind und ob auch Biozide und Flammschutzmittel eingesetzt werden. Weiterhin soll festgestellt werden, ob und wie sich Außen- und Innenputze hinsichtlich ihrer Rezeptur unterscheiden. Des Weiterhin sollen Daten zu Emissionen aus Putzen mit organischen Bindemitteln (Kunstharzputze, Silikatputze, Silikonharzputze) zusammengetragen werden und mit Daten zu Emissionen aus mineralischen Putzen verglichen werden. Als Bewertungsgrundlage soll die NIK-Liste 2008 herangezogen werden. Die Ergebnisse dieses Vorhabens sollen als Entscheidungsgrundlage dienen, ob und wenn ja, welche Produkte nach der DIN EN 15824 für die Verwendung in Aufenthaltsräumen bauaufsichtlich in Bezug zu nehmen sind.

2 Anforderungen der DIN EN 15824

In der DIN EN 15824 [1] sind Festlegungen für Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln getroffen worden. Die Norm gilt für werkmäßig hergestellte Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln, die als Außen- oder Innenbeschichtung für Wände, Pfeiler, Trennwände und Decken verwendet werden.

Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln lassen sich wie folgt definieren nach:

- den chemischen und physikalischen Eigenschaften des(r) hauptsächlichen(en) aktiven Bindemittel(s) und über dessen/deren Zustand, d. h. gelöst, dispergiert oder pulverförmig, der entscheidend für die endgültigen Eigenschaften der in einer oder mehreren Lagen aufzubringenden Oberflächenbeschichtung ist;
- der Oberflächenbeschaffenheit, die durch die Kornverteilung und das Applikationsverfahren bestimmt wird;
- sonstigen Eigenschaften und/oder Verwendungsart.

Außen- und Innenputze nach DIN EN 15824 sind pastöse oder pulverförmige Produkte, die aus einem organischen Bindemittel oder einem Gemisch von mehreren organischen Bindemitteln, Füllstoffen und Gesteinskörnungen, Zusätzen/Hilfsstoffen mit Wasser oder einem Lösemittel bestehen, und die zum Verputzen im Außen- oder Innenbereich verwendet werden.

Tabelle 1: Anforderungen für Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln laut Norm.

Eigenschaft	Anforderungen	
Wasserdampf-Diffusionsstromdichte (für Außenputze) [g/(m ² · d)]	V ₁ - hoch	> 150
	V ₂ - mittel	≤ 150 bis > 15
	V ₃ - niedrig	≤ 15
Wasseraufnahme (für Außenputze) [kg/(m ² · h ^{0,5})]	W ₁ - hoch	> 0,5
	W ₂ - mittel	≤ 0,5 bis > 0,1
	W ₃ - niedrig	≤ 0,1
Haftfestigkeit (für Außen- und Innenputze)	≥ 0,3 MPa	
Dauerhaftigkeit (nur für Außenputze, wenn $w > 0,5 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$)	≥ 0,3 MPa	
Wärmeleitfähigkeit (zur Anwendung in Bauwerksteilen, für die wärmetechnische Anforderungen gelten)	Deklarierter Wert λ Ist anhand der dichteabhängigen Tabellenwerte nach EN 1745:2002, Tabelle A.12 anzugeben	
Brandverhalten (für Außen- und Innenputze)	Euroklassen A.1 bis F	

Hinsichtlich gefährlicher Substanzen existiert eine Generalklausel in Anhang ZA. Es wird darauf verwiesen, dass es weitere Anforderungen an die Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, geben kann (z. B. umgesetzte europäische Rechtsvorschriften und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften).

3 Putztypen mit organischen Bindemitteln

3.1 Eigenschaften

Laut DIN EN 15824 lassen sich verschiedene Putztypen u. a. über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des(r) hauptsächlichen aktiven Bindemittel(s) definieren. Je nach Bindemittelbasis bzw. -gehalt lassen sich drei verschiedene Qualitäten mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften und damit unterschiedlichen Eignungsprofilen klassifizieren:

- Dispersionsputze mit einer Polymerdispersion als Bindemittel;
- Dispersions-Silikatputze mit einer Mischung aus Kali-Wasserglas und einer Polymerdispersion als Bindemittel-Basis;
- Silikonharzputze mit einer Mischung aus Silikonharzemulsion und einer wässrigen Polymerdispersion als Bindemittel

Dispersionsputze sind aufgrund ihrer **hohen Elastizität** eine ideale Endbeschichtung auf Wärmedämm-Verbundsystemen, weil sie sich den hygrothermisch bedingten Formänderungen problemlos anpassen. Auch die mechanische Belastbarkeit ist dank der hohen Elastizität sehr gut, entsprechend hoch ist die Lebensdauer. Dispersionsputze sind zusammen mit einer hydrophobierenden Grundierung auch eine bevorzugte Beschichtung für Beton: Sie verzögert die Karbonatisierung und somit die Korrosion der Bewehrungsstähle. Ein wichtiger Vorteil ist außerdem die praktisch uneingeschränkte Einfärbbarkeit [3].

Dispersions-Silikatputze zeichnen sich durch eine **sehr hohe Wasserdampfdurchlässigkeit** aus, weshalb sie zum Beispiel in der Denkmalpflege und ebenfalls als Schlussbeschichtungen von Dämmsystemen eingesetzt werden. Dispersions-Silikatputze sind außerdem nur wenig thermoplastisch, dadurch von geringer Schmutzanfälligkeit, lichtecht und wetterbeständig bei hoher Diffusionsfähigkeit, kaum wasserquellbar und nur wenig anfällig gegenüber Mikroorganismen. Mit zusätzlicher Hydrophobierung können sie als wasserabweisend eingestuft werden. Ihre offenporige, leicht unruhige Oberfläche macht sie zu einem idealen Beschichtungsmaterial für historische Bauten. Eine leichte Einschränkung in der Farbtonwahl ergibt sich durch die ausschließliche Einfärbbarkeit mit anorganischen Pigmenten [3].

Silikonharzputze sind die jüngsten Mitglieder in der Gruppe der pastösen Außenputze. Das Bindemittel wird in Wasser emulgiert, auf Lösemittel kann völlig verzichtet werden. Hinsichtlich ihres Diffusionsvermögens sind Silikonharzputze durchaus mit Mineralputzen vergleichbar und dabei so wasserabweisend wie reine Dispersionsputze. Silikonharzputze verhalten sich wie die bekannten atmungsaktiven Textilgewebe, die Wasserdampf von innen nach außen diffundieren lassen, das Eindringen von Regen jedoch verhindern ("Goretex"-Effekt). Sie sind zudem schlagregenfest und verfügen über eine besonders gute Selbstreinigungsfähigkeit. Im Vergleich zu anderen Putzen weisen Silikonharzputze die besten physikalischen Eigenschaften auf; denn sie vereinen die positiven Eigenschaften der reinen Dispersionsputze mit denen der Silikatputze [3].

3.2 Zusammensetzung

3.2.1 Allgemeines

Kastien (Zürich) [4] fasst die technischen Eigenschaften der drei Putztypen wie folgt zusammen. Nach DIN 18 558 [5] müssen die Putze, je nach Korngröße, zwischen 7 und 8 % Polymerbinder fest auf die Trockenmasse des Putzes enthalten. Einen wesentlichen Anteil, nämlich zwischen 70 und 75 % machen die mineralischen Körnungen, meist Marmorgranulate, aus, die für die Struktur der Putze verantwortlich sind. Der Rest sind Additive (ca. 2 %) und Wasser. Die Kunstharzputze werden in drei Kategorien unterteilt:

- Kunstharzputze / Dispersionsputze
- Dispersions-Silikatputze
- Silikonharzputze

Die Reihenfolge dieser Einteilung entspricht in etwa dem zeitlichen Ablauf der Entwicklung der Produkte.

Tabelle 2: Aus der Wecobis Datenbank [6] sind folgende Informationen zur Zusammensetzung von Putzen mit organischen Bindemitteln entnommen:

Putztyp	Anwendungsbereich, Spezifikation	Zusammensetzung
Dispersionsputz	Deckputz	11 % organ. Bindemittel 0,6 % Lösemittel 2,45 % Zusatzmittel
Silikatputz	Deckputz auf Wasserglasbasis	8 % Wasserglas 4,8 % organ. Bindemittel 0,9 % Lösemittel 2,6 % Zusatzmittel
Silikonharzputze	Deckputz	5 % organ. Bindemittel 1,6 % Lösemittel 3,5 % Zusatzmittel

Kunstharzputze/ Dispersionsputze: Sind die älteste Produktklasse und enthalten als alleiniges Bindemittel wässrige Polymerdispersionen. Die Fachgemeinschaft Kunstharzputze [7] beschreibt die Zusammensetzung des verarbeitungsfertigen Dispersionsputzes wie folgt:

- 81 % Pigmente und mineralische Füllstoffe: Marmor, Quarz, Kalkstein und Dolomit. Sie bilden das Gerüst des Putzes und geben ihm seine Härte und Festigkeit.
- 10 % aus Wasser, das ihn verarbeitbar macht und nach dem Auftrag austrocknet.
- restlichen 9 % sind der natürliche Rohstoff Cellulose (Verdickungsmittel) und die aus Erdöl gewonnen Bindemittel.

Kunstharzputze für Fassaden härten auf physikalischem Weg (d. h. durch Verdunstung des Wassers) aus.

Silikatputz: Dispersionssilikatfarben und -putze bestehen aus Kaliwasserglas und Pigmenten, Füllstoffen und Hilfsmitteln, dazu kommt aber noch ein maximal fünfprozentiger Anteil einer alkaliresistenten Kunststoffdispersion. Der Dispersionsgehalt stabilisiert das System [8]. Dispersions-Silikatputze härten nicht nur durch die physikalische Verdunstung des Wassers aus sondern zusätzlich durch eine chemische Reaktion des stark alkalischen Wasserglas (pH-Wert > 10) mit dem mineralischen Untergrund unter Bildung unlöslicher Silikate. Hieraus ergeben sich zwei wichtige Eigenschaften der Putze. Sie können immer nur mit alkalibeständigen Pigmenten (anorganische Pigmente) eingefärbt werden; daraus resultiert eine beschränkte Farbtonauswahl. Dispersions-Silikatputze dürfen nur auf mineralische Untergründe appliziert werden, da auf allen anderen Untergründen eine Haftung nicht gegeben ist. Bei der Zugabe des Dispersionsanteils orientieren sich die meisten Hersteller an der DIN 18 363 [9], in der die Zusammensetzung der Dispersions-Silikatfarben geregelt wird. Dies bedeutet in der Praxis, dass Silikatputze maximal 5% Massenanteil an organischen Bestandteilen, bezogen auf die Gesamtmenge des Beschichtungsstoffes, enthalten [10].

Silikonharzputze: Silikonharzputze besitzen eine Kombination aus zwei verschiedenen Bindemitteln, nämlich aus einer Silikonharzemulsion und einer wässrigen Polymerdispersion, die noch zusätzlich mit einem Silikonöl hydrophobiert wird. Der org. Anteil beträgt < 6% im Anlieferungszustand. Das Mischungsverhältnis der beiden Bindemittel liegt bei etwa 2:1, bezogen auf den Festgehalt (z. B. 8 Gew.- % Polymerdispersion zu 4 Gew.- % Silikonharzemulsion).

3.2.2 Rezepturrecherche

Um Näheres über die Zusammensetzung von Putzen mit organischen Bindemitteln in Erfahrung zu bringen, wurde eine umfangreiche Recherche vorgenommen. Datengrundlage für die im Folgenden genannten Inhaltsstoffe der Innen- und Außenputze bildeten die technischen Merkblätter und Sicherheitsdatenblätter der Hersteller. Es wurden 23 Hersteller mit rund 100 Dispersionsputzen, 41 Silikatputzen und 36 Silikonharzputzen betrachtet (siehe Anhang 1). Die Hersteller äußern sich sehr unterschiedlich zu den Inhaltsstoffen ihrer Putze. Konkrete Mengenangaben bzw. Massenanteile werden nur von wenigen Herstellern und nur für bestimmte Inhaltsstoffe getroffen. Bei einigen Herstellern werden zumindest die verwendeten Inhaltsstoffe vergleichsweise detailliert angegeben. Zu annähernd der Hälfte aller Putze konnten außer dem verwendeten Bindemittel kaum Informationen erhalten werden. Wurden in den Sicherheitsdatenblättern Angaben zu gefährlichen Stoffen gemacht, so sind diese Informationen ebenfalls in der Tabelle im Anhang 1 aufgelistet.

3.2.2.1 Inhaltsstoffe der Innenputze

Die Mehrzahl an Putzen für den Innenraum zählt zu den Dispersionsputzen (46 Stück). Recherchiert wurden außerdem 11 Silikatputze für den Innenraum. Silikonharzputze, die ausschließlich für die Anwendung im Innenraum konzipiert sind, wurden nicht gefunden. Ihre Inhaltsstoffe sind im Kapitel 3.2.2.2 aufgeführt.

Inhaltsstoffe Dispersionsputze:

Bindemittel: Polymerdispersion, Vinylester-Copolymerisat, Acrylat-Mischpolymerisat, Copolymerisat, Mischpolymerisat-Dispersion, Copolymer-Methacrylatharz, Vinyl-Terpolymerisat, Acrylharzdispersion, Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion, Acrylharz-Dispersion, Acryl-Copolymer-Dispersion, Terpolymerisat/Acryl-Copolymerisat.

Füllstoffe: Farbpigmente, Weißer, selektierter Marmorsand, Titandioxid, anorganische/ organische Buntpigmente, silikatische Füllstoffe, mineralische und organische Füllstoffe, Naturkörnungen, Leichtzuschläge aus EPS-Perlen, Calciumcarbonat, Kieselgur, Talkum.

weitere Zusatzstoffe: Wasser, Additive, Verdickungsmittel, Konservierungsmittel (z. B. Isothiazolion-Derivate), Entschäumer, Netzmittel.

Bei 10 von 46 Putzen wurde ein Konservierungsmittel als Rezepturbestandteil genannt: Mehrfach handelt es sich dabei um 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on. Ein exakter Anteil wird dabei von keinem Hersteller genannt.

Inhaltsstoffe Silikatputze:

Bindemittel: Kaliwasserglas, Polymerdispersion.

Füllstoffe: Titandioxid, anorganische Buntpigmente, mineralische Füllstoffe, Calcium-Carbonat, silikatische Füllstoffe, Kieselgur.

weitere Zusatzstoffe: Wasser, Stabilisatoren, Verdickungsmittel, Additive.

Bei keinem der 11 Silikatputze für den Innenraum finden sich Herstellerangaben zum Einsatz von Konservierungsmitteln. Außerdem konnten bei keinem Innenraumputz Hinweise auf eine spezielle algizide/fungizide Ausrüstung gefunden werden.

3.2.2.2 Inhaltsstoffe der Außenputze

Es wurden ca. 120 Außenputze betrachtet. Dazu zählen auch Putze, die sowohl im Innen- als auch im Außenbereich angewendet werden können (= Innen- und Außenputze). Die Putze teilen sich auf die drei Putztypen wie folgt auf:

- 56 Dispersionsputze (davon 9 Innen- und Außenputze),
- 30 Silikatputze (davon 2 Innen- und Außenputze) und
- 36 Silikonharzputze (davon 5 Innen- und Außenputze).

Inhaltsstoffe Dispersionsputze:

Bindemittel: Polymerdispersion, Acrylharz-Dispersion, Reinacrylbasis, Acrylat-Mischpolymerisat, Acrylat-Copolymer-Dispersion, Copolymere Dispersion, Terpolymerisat/Acryl-Copolymerisat, Vinyl-Terpolymerisat, Polyvinylacetat-Copolymer.

Füllstoffe: anorganische / organische Buntpigmente, Weißer, selektierter Marmorsand, Marmor-mehl und Sande, Fasern, Titandioxid, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische, mineralische und organische Füllstoffe, natürliche mineralische Zusätze (Quarz, Kalzite), Calciumcarbonate.

weitere Zusatzstoffe: Wasser, Verdickungsmittel, Netzmittel, Entschäumer, Aliphaten, Glykol-ether, Additive, Alkohole, Filmbildehilfsmittel, Silikonadditiv, Testbenzin (Aromatenarm), Kunststoff- und Cellulosefasern, Konservierungsmittel.

Bei 21 von 56 Putzen wurde ein Konservierungsmittel als Rezepturbestandteil genannt: Mehrfach handelt es sich dabei um 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on mit einem höchstem angegebenen Anteil von < 0,5 %. Außerdem besitzen mindestens 15 der 47 „reinen“ Außenputze eine algizide/fungizide Grundausrüstung. Dazu werden wiederholt die Substanzen Terbutryn (höchster angegebener Anteil < 2,5 %) bzw. Isoproturon (höchster angegebener Anteil < 0,25 %) verwendet. Bei den 9 Innen- und Außenputzen konnten keine Hinweise auf eine spezielle algizide/fungizide Ausrüstung gefunden werden. Weiterhin kommt bei mindest. 5 Putzen Aluminiumhydroxid (höchster angegebener Anteil < 5 %) als Rezepturbestandteil vor. Drei der 56 Putze sind laut Herstellerangaben Weichmacherfrei. Als Lösemittelfrei werden von den Herstellern 8 der 56 Putze deklariert.

Inhaltsstoffe Dispersions-Silikatputze:

Bindemittel: Polymerdispersion, Kaliwasserglas, Silikonemulsionsbasis, Kaliwasserglas mit organischen Stabilisatoren, Kaliwasserglas mit einer Styrol-Acrylat-Copolymer-Dispersion, chloriertes Vinyl-Terpolymer.

Füllstoffe: Silikatische, mineralische und organische Füllstoffe, Farbpigmente, anorganische Buntpigmente, Hochwertiger Marmorfeinsand, Weisser, Kalkstein, Fasern, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid.

weitere Zusatzstoffe: Wasser, Wasserrückhalter, Netzmittel, Aliphaten, Glykolether, Testbenzin (z. T. Aromatenarm), Additive, Hydrophobierungsmittel, Verdickungs- und Konservierungsmittel.

Bei 8 von 30 Putzen wurde ein Konservierungsmittel als Rezepturbestandteil genannt: Mehrfach handelt es sich dabei um 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on mit einem höchstem angegebenen Anteil von < 0,1%. Außerdem besitzen mindestens 4 der 28 „reinen“ Außenputze eine algizide/fungizide Grundausrüstung. Dazu wird wiederholt die Substanz Terbutryn (höchster angegebener Anteil < 2,5%) verwendet. Bei den 2 Innen- und Außenputzen konnten keine Hinweise auf eine spezielle algizide/fungizide Ausrüstung gefunden werden. Weiterhin wird bei einem Putz Aluminiumhydroxid (Anteil nicht bekannt) als Rezepturbestandteil genannt. Als Lösemittelfrei werden von den Herstellern 5 der 30 Putze deklariert.

Inhaltsstoffe Silikonharzputze:

Bindemittel: Silikonharzemulsion, Polymerdispersion, Acrylatcopolymerdispersion, Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion.

Füllstoffe: Wasser, Titandioxid, anorganische Buntpigmente, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische, mineralische und organische Füllstoffe, Weisser, selektierter Marmor-sand.

weitere Zusatzstoffe: Aliphaten, Glykolether, Additive, nanoskalierte Additive, Testbenzin (z. T. aromatenarm), Verdickungs-, Hydrophobierungs- und Konservierungsmittel.

Bei 14 von 36 Putzen wurde ein Konservierungsmittel als Rezepturbestandteil genannt: Mehrfach handelt es sich dabei um 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on mit einem höchstem angegebenen Anteil von < 0,5%. Außerdem besitzen mindestens 11 eine algizide/fungizide Grundausrüstung. Dazu werden wiederholt die Substanzen Terbutryn (höchster angegebener Anteil < 2,5%) bzw. Isoproturon (höchster angegebener Anteil < 0,25%) verwendet. Zu diesen biozid ausgerüsteten Putzen gehört auch einer der 5 Innen- und Außenputze. Weiterhin kommt bei mindest. 2 Putzen Aluminiumhydroxid (Anteil nicht bekannt) als Rezepturbestandteil vor. Als „lösemittelfrei“ wird von den Herstellern keiner der 36 Putze deklariert.

4 Emissionsdaten

4.1 Innenputze mit organischen Bindemitteln

4.1.1 UBA-Forschungsvorhaben

Im Rahmen eines UBA-Forschungsvorhabens [2] wurden pastöse Kunstharz-Fertigputze für die Innenanwendung auf ihre VOC-Emissionen hin untersucht. Dabei ergaben sich zum Teil erhebliche Überschreitungen der im AgBB-Schema vorgegebenen Grenzen. Die untersuchten Kunstharz-Fertigputz-Gebinde wurden aus dem Fachhandel und aus Baumärkten beschafft. Es handelt sich um pastöse, vorkonfektionierte Ware, die üblicherweise in Eimern mit 20 bis 25 kg Inhalt gebrauchsfertig unter den Bezeichnungen Kratzputz, Reibeputz oder Scheibenputz angeboten wird. Für die Emissionsprüfkammeruntersuchungen wurde die maximal mögliche Beladung verwendet mit einem q von $0,53 \text{ m}^3 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Die Auswertung erfolgte nach der NIK-Liste 2005.

Die Auswertung der Emissionsmessungen nach dem AgBB-Schema zeigt, dass zwei von sechs Produkten die Anforderungen erfüllen. Die Produkte 3345 und 3487, welche die Anforderungen des AgBB-Schemas nicht einhalten, fallen durch eine sehr deutliche Überschreitung des TVOC-Wertes auf. Bei beiden Produkten konnte die Überschreitung im Wesentlichen auf eine glykolyische Komponente und in einem Fall zusätzlich auf eine Alkanfraktion (C8 - C12) zurückgeführt werden. Alkane und Aromaten waren neben Glykolen und Estern die am häufigsten identifizierten VOCs.

Pastöse Kunstharz-Fertigputze sind üblicherweise mit Topfkonservierern ausgerüstet, um die Gebinde innerhalb der Lagerzeit gegen einen mikrobiellen Angriff zu schützen. Obwohl die Konservierungsmittel im Vorhaben nicht explizit gesucht wurden, konnten sie in mehreren Fällen identifiziert werden. Drei der Putze enthielten Methylisothiazolinon (MIT). Maximale Konzentrationen von 80 bzw. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ konnten noch nach 28 Tagen in der Prüfkammerabluft nachgewiesen werden. In einem Fall, KHPutz 3614, führte diese Emission nach 28 Tagen zu einer Überschreitung der VOC ohne NIK. MIT soll in Kombination mit Benzisothiazolinon (BIT) zu Konservierungszwecken eingesetzt werden. BIT lässt sich jedoch nicht mit der Tenax-Methode identifizieren. Eine weitere Komponente, die als Topfkonservierer eingesetzt wird, ist Formaldehyd. Dieses VVOC konnte in fünf der sechs untersuchten Putze, meist in Konzentrationen unter – z. T. deutlich unter $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$, nachgewiesen werden. Nur in einem Fall (KH-Putz 3345) konnten am ersten Tag Konzentrationen von $1,4 \text{ mg}/\text{m}^3$ nachgewiesen werden, die im Laufe von 28 Tagen auf $0,12 \text{ mg}/\text{m}^3$ abnahmen.

Folgende Stoffe führten in Kunstharzfertigputzen zu Beanstandungen nach dem AgBB-Schema:

- Gemische von n- und iso-Alkanen C7 – C16 oder C14 – C18,
- Dipropylenglykol,
- Gemisch verschiedener Ester,
- Ethandiol,
- Methylisothiazolinon

Tabelle 3: Überprüfung der Bewertungen der 6 Putze nach den AgBB-Schemata 2008 und 2010 (NIK-Listen 2008 und 2010)

Anforderung	NIK-Liste	TVOC 3d	TVOC 28d	Σ SVOC 28d	R-Wert	VOC ohne NIK
		[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[-]	[mg/m ³]
		10	1	0,1	1	0,1
KH-Putz 3342	2005	0,88	0,11	0	0,01	0,09
	2008				0,88	0
	2010				0,88	0
KH-Putz 3345	2005	214	34,5	0,19	0,34	33,9
	2008				0,40	
	2010				0,33	
KH-Putz 3357	2005	0,41	0,02	0	0	0,003
	2008					
	2010					
KH-Putz 3487 #	2005	52,7	5,35	0	0,48	3,1
	2008				0,81	2,9
	2010				0,56	2,9
KH-Putz 3614	2005	0,98	0,27	0	0,07	0,22
	2008				2,18	0,01
	2010				2,18	0,01
KH-Putz 3623	2005	6,31	1,28	0	2,46	0,1
	2008				2,34	0,03
	2010				2,69	0,03

AgBB-Anforderung nicht eingehalten

Enthielt auch 11 µg/m³ Benzol (kanzerogen) nach 3 Tagen

Eine Überprüfung der Bewertungen der 6 Putze nach den AgBB-Schemata 2008 und 2010 (NIK-Listen 2008 und 2010, Tabelle 3) führt zu keinen wesentlichen Änderungen in der Beurteilung: zwei von sechs Produkten entsprechen den Anforderungen, vier nicht. Bei vier der sechs Putze führen die geänderten oder neu dazu gekommenen NIK-Werte zu keiner Änderung der Bewertung. Bei Putz KH 3614 wird das Kriterium „VOC ohne NIK“ nun eingehalten, jedoch überschreitet das Produkt jetzt die Grenze für den R-Wert. Bei Putz KH 3623 wird das Kriterium „VOC ohne NIK“ nun klar eingehalten, jedoch überschreitet das Produkt weiterhin die Grenzen für den

TVOC-Wert und den R-Wert. Aus dem UBA-Bericht geht nicht eindeutig hervor, um welche Produkttypen von Kunstharzputzen es sich handelt. Der Begriff Kunstharzputz wird bisweilen übergeordnet für alle drei Typen (Dispersions-, Silikat- und Silikonharzputz) verwendet, oder aber auch nur für Dispersionsputze. Außerdem gibt es Putze, die ausschließlich für den Innenraum und andere, die für die Innen- und Außenanwendung konzipiert sind. Eine Interpretation der Ergebnisse bzgl. der bauaufsichtlichen Zulassung ist somit schwierig.

4.1.2 Herstellerangaben zu Emissionsdaten von Innenraumputzen mit org. Bindemitteln

4.1.2.1 Grundlagen

Neben der allgemeinen Literaturrecherche zu Emissionen aus Putzen mit organischen Bindemitteln wurden ebenfalls Herstellerangaben ausgewertet, die aus den Sicherheitsdatenblättern und den technischen Merkblättern entnommen wurden.

Für die hier angegebenen Herstellerangaben bezüglich Emissionsverhalten und Lösemittelgehalt der Innenraumputze gibt es verschiedene Grundlagen:

- 1) Gefahrstoff-Informationssystem Produkt-Code (M-DF, M-SF)
- 2) Rezeptur bzw. Inhaltsstoffe (Herstellerinformationen)
- 3) DIN EN ISO 17895 (früher DIN 55649) [13]
- 4) TÜV-Prüfstandard 07 [14]

Mit dem Produkt-Code im Gefahrstoff-Informationssystem (GISBAU) erfolgt eine Codierung der Produkte hinsichtlich möglicher Gefahren und Schutzmaßnahmen. Aus der Codierung lassen sich beispielsweise maximale Lösemittelgehalte erkennen.

Die unter dem Produkt-Code M-DF01 zusammengefassten Produkte enthalten „praktisch keine“ Lösemittel. Die Farben enthalten keine Lösemittel zur Filmbildung; der Lösemittelgehalt liegt nach Empfehlung des Verbandes der Lackindustrie bei weniger als 1 g flüchtiger organischer Verbindungen pro Liter Farbe. Als Depotstoff kann in Mengen unter 0,1 % Formaldehyd enthalten sein. Der Produkt-Code gilt analog für Putze. Bei wasserverdünnbaren Silikonharzfarben (Code M-SF01) werden ebenfalls Additive eingesetzt. Zu den Additiven zählen Filmbildehilfsmittel, die mit Anteilen unter 3 % enthalten sind. Dies sind organische Lösemittel wie Glykolether (z. B. 1-Methoxypropanol-2), Glykole (überw. Propylenglykol) sowie Kohlenwasserstoffe. Für Silikatputze gibt es im Gefahrstoff-Informationssystem Produkt-Code (M-SK01) keine Festlegungen für den Anteil an Additiven.

Die DIN EN ISO 17895 gilt – ebenso wie die TÜV-Methode – eigentlich für Dispersionsfarben und nicht für Putze. Da aber Kunstharzputze aus den gleichen Rohstoffen wie Dispersionsfarben hergestellt werden und lediglich die Mengen der Rohstoffe im Vergleich zu den Innenfarben variieren, haben einige Hersteller ihre Produkte nach dieser Methode prüfen lassen. In der DIN EN ISO 17895 wird ein gaschromatographisches Verfahren beschrieben, mit dem der VOC-Gehalt von Dispersionsfarben im Bereich von 0,01 % bis 0,1 % Massenanteil für flüchtige organische Verbindungen mit Siedepunkten bis zu 250 °C (Tetradecan) ermittelt werden kann. Prinzip des Ver-

fahrens ist die Totalverdampfung der VOCs aus einer sehr kleinen Menge verdünnter Originalprobe im Dampfrauminjektor und anschließender gaschromatographischer Analyse. Anschließend werden die Peakflächen aller derjenigen Komponenten integriert, deren Retentionszeiten kleiner als die von Tetradecan (Siedepunkt 252,6 °C) sind. Durch eine vierstufige Aufstockung mit einem Stammgemisch wird durch Extrapolation der VOC-Gehalt als Massenanteil quantifiziert. Die Quantifizierung basiert auf dem gemittelten Responsefaktor der Referenzsubstanzen im Stammgemisch. Die Methode erlaubt nur eingeschränkte Aussagen zum Weichmacheranteil, da diese Substanzen Siedepunkte und Retentionszeiten z. T. deutlich über Tetradecan aufweisen.

Die Vergaberichtlinie des TÜV-Prüfstandards TM 07: Dispersionsfarben - „Emissionsarm, Schadstoffgeprüft und Produktion überwacht“ [14] wird ebenfalls von den Herstellern zur Einstufung von Putzen mit organischen Bindemitteln herangezogen. Die Vergaberichtlinie setzt sich aus den Parametern Gebrauchstauglichkeit, Schwermetallgehalt, organische Inhaltsstoffe und Emissionen zusammen. Unter Gebrauchstauglichkeit werden in dieser Richtlinie die Nassabriebbeständigkeit und das Deckvermögen verstanden. Außerdem wird jede Probe auf die Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Nickel und Quecksilber untersucht. Die maximal zulässigen Gehalte liegen je nach Element zwischen 2 mg/kg und 20 mg/kg. Die Kriterien bzw. Grenzwerte für organische Inhaltsstoffe und Emissionen sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Der Parameter Emission umfasst sieben Kriterien und wird durch ein dreitägiges Prüfkammerexperiment geprüft. Die Kriterien umfassen mehrheitlich verschiedene Summenparameter (TVOC-Wert, SVOC-Wert, Summe K3, M3, R3-Stoffe, Summe Aromatische KW und Summe Halogenorganische KW) und zwei Einzelstoffbewertungen (Formaldehyd und K-M-R Stoffe der Kat. 1 und 2). Eine umfassende Einzelstoffbewertung wie z. B. über die NIK-Liste [15] erfolgt nicht. Die Grenzwerte für TVOC-Wert und SVOC-Wert entsprechen den Anforderungen des AgBB-Schemas für die Emissionswerte an Tag 28 (SVOC) bzw. liegen darunter (TVOC-Wert). Die Summe der K3, M3, R3-Stoffe lässt sich mit den NIK-Werten [15] nicht vergleichen, da die NIK-Werte substanzabhängig sehr unterschiedlich sind. Den kleinsten NIK-Wert [15] hat der M3-Stoff Phenol mit 10 µg/m³ den größten NIK-Wert [15] hat Toluol (R3-Stoff) mit 1900 µg/m³. Die Summe aromatischer KW (≤ 100 µg/m³) an Tag 3 scheint gegenüber der NIK-Stoffbewertung (an Tag 28) strenger, da die NIK-Werte [15] für die aromatischen KW mehrheitlich bei rund 1000 µg/m³ oder darüber liegen (Ausnahmen Naphthalin 50 µg/m³ und Inden 450 µg/m³). Formaldehyd als VVOC unterliegt im AgBB-Schema keiner Anforderung. Die Kriterien für die Kanzerogenen der Kat. 1 und 2 sind bei beiden Bewertungen ähnlich. Bei den M- und R-Stoffen Kat. 2 sind die Anforderungen des TÜV-Standards strenger, da die Konzentration dieser Stoffe höchstens 1 µg/m³ betragen darf. Beim AgBB-Schema werden diese über die NIK-Werte beurteilt (kleinster NIK-Wert 16 µg/m³) [15].

Tabelle 4: Vergabekriterien für weiße „Dispersionsfarben“ [14]:

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
Organische Inhaltsstoffe	mg/kg	
Konservierung		
Freies Formaldehyd	≤ 100	Acetylaceton-Methode VdL-RL 03
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT)/ 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) 3:1	≤ 15	Herstellereklärung / im Verdachtsfalle auch mit Solventextraktion/HPLC

Prüfparameter	Grenzwert	Prüfmethode
2-Methyl-2(H)-isothiazol-3-on (MIT)/ 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT) 1:1	≤ 200	Herstellereklärung / im Verdachtsfalle auch mit Solventextraktion/HPLC
1,2- Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT)	≤ 200	Herstellereklärung / im Verdachtsfalle auch mit Solventextraktion/HPLC
2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol (BNPD)	≤ 200	Herstellereklärung
sonstige Topfkonserverungsmittel	-	Herstellereklärung Einzelsubstanzbewertung
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)		
Summe VOC	≤ 500	Headspace-GC/MS analog DIN EN ISO 17895 Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg
Summe Aromaten	≤ 100	
Stoffe eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG) sowie MAK III1, III2	n. b.	
Schwerflüchtige organische Verbindungen SVOC		
Summe SVOC (Substanzen zwischen C16 und C22)	≤ 0,1 Gew.-%	Solventextraktion/GC-MSD
Sonstige Inhaltsstoffe		
Biozide im Wandanstrich	nein	Herstellereklärung
Alkylphenoethoxylate im Bindemittel/Produkt	nein	Herstellereklärung
Emissionen	µg/m³	Prüfkammerverfahren
VOC eingestuft in: K1, K2; M1, M2; R1, R2 (gem. TRGS 905, RL 67/548 EWG); IARC Gruppe 1 u. 2A; MAK III1, III2	n. b.	DIN EN ISO 16000-9 24 h nach Kammerbeladung
Formaldehyd	≤ 50	
Summe flüchtige organische Stoffe (TVOC)	≤ 300	DIN EN ISO 16000-9 72 h nach Kammerbeladung
davon Aromatische KW	≤ 100	
Halogenorganische KW	n. b.	
Summe VOC eingestuft in K3; M3; R3 (gem. TRGS 905, RL 67/548/EWG); IARC2 Gruppe 2B; MAK III3	≤ 100	
Summe schwerflüchtige organische Verbindun- gen (C16 – C22)	≤ 100	

n. b. = nicht bestimmbar; Bestimmungsgrenze = 1 µg/m³

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH

4.1.2.2 Ergebnisse

In die Recherche wurden 23 Hersteller von Putzen mit organischen Bindemitteln (Tabelle 5) einbezogen. Die Einzelergebnisse sind im Anhang 1 dargestellt. Davon sind 21 Hersteller von Innenputzen.

Tabelle 5: Überblick über die recherchierten Produkte.

Putztyp	Hersteller	Anzahl			Summe
		Innenputze	Innen- und Außenputze	Außenputze	
Dispersionsputze	22	46	9	47	102
Dispersions-Silikatputze	16	11	2	28	41
Silikonharzputze	19	0	5	31	36

Für 41 Innenraumputze (von 18 Herstellern) werden in technischen Merkblättern, Sicherheitsdatenblättern o. ä. Aussagen zu Lösemittelgehalten bzw. Emissionen ihrer Putze gemacht. Dazu gehören 35 Dispersionsputze und 6 Silikatputze. Für 11 Dispersionsputze und 5 Silikatputze wurden vom Hersteller keine Angaben gemacht.

Die nachfolgenden drei Tabellen (Tabelle 6 bis Tabelle 8) geben einen Überblick über die Einstufung bzw. Bewertung der verschiedenen Putztypen für alle Anwendungsbereiche (auch Außenputze).

Tabelle 6: Dispersionsputze.

Einstufung	Anzahl			Summe Einstufungen	keine Aussage
	Innenputze	Innen- und Außenputze	Außenputze		
GISCODE M-DF01	23	4	3	30	46
GISCODE M-DF02	3	4	19	26	
DIN EN ISO 17895	2	0	0	2	100
TÜV-Prüfstandard 07	3	0	0	3	99
Charakterisierung als emissionsarm über die Inhaltsstoffe	10	0	0	10	92
„Lösemittelfrei“	21	3	5	29	73
Einsatz von Konservierungsstoffen	10	4	17	31	71
Ohne Weichmacher	11	2	1	14	88
Einsatz Fungiziden, Algiziden	0	0	15	15	87
Einsatz von Aluminiumhydroxid	0	0	5	5	97

Tabelle 7: Dispersions-Silikatputze.

Einstufung	Anzahl			Summe Einstufungen	keine Aussage
	Innenputze	Innen- und Außenputze	Außenputze		
GISCODE M-SK01	7	1	11	19	22
GISCODE M-SK02	0	0	0	0	
DIN EN ISO 17895	0	0	0	0	41
TÜV-Prüfstandard 07	1	0	0	1	40
Charakterisierung als emissionsarm über die Inhaltsstoffe	0	0	0	0	41
„Lösemittelfrei“	8	0	5	13	28
Einsatz von Konservierungsstoffen	0	0	8	8	33
Ohne Weichmacher	1	0	0	1	40
Einsatz Fungiziden, Algiziden	0	0	4	4	37
Einsatz von Aluminiumhydroxid	0	0	1	1	40

Tabelle 8: Silikonharzputze.

Einstufung	Anzahl			Summe Einstufungen	keine Aussage
	Innen- und Außenputze	Außenputze	Außenputze		
GISCODE M-SF01	1	17		18	16
GISCODE M-SF02	0	2		2	
DIN EN ISO 17895	0	0		0	36
TÜV-Prüfstandard 07	0	0		0	36
Charakterisierung als emissionsarm über die Inhaltsstoffe	0	0		0	36
„Lösemittelfrei“	0	0		0	36
Einsatz von Konservierungsstoffen	1	13		14	22
Ohne Weichmacher	0	0		0	36
Einsatz Fungiziden, Algiziden	1	10		11	25
Einsatz von Aluminiumhydroxid	0	2		2	34

Von 46 Dispersionsputzen für den Innenraum sind 23 nach GISBAU-Code M-DF01 Lösemittelfrei, d. h. sie enthalten weniger als 1 g VOC pro Liter Farbe. Als „Lösemittelfrei“ werden von den Herstellern 21 Dispersionsputze deklariert, von denen 5 nicht explizit nach GISBAU-Code M-DF01

eingestuft sind und auch 8 Silikatputze sind „lösemittelfrei“. In die Klasse M-DF02 sind 3 Dispersionsputze eingestuft. Diese enthalten Additive – dazu zählen Filmbildhilfsmittel (Glykolether, Ester, Glykole oder Kohlenwasserstoffe) - in Mengen unter 3 %. Darüber hinaus sind 12 Putze (11 Dispersions- und ein Silikatputz) nach Herstellerangaben weichmacherfrei, ohne genaue Angaben über eventuell vorhandene Spurenkonzentrationen. 10 Produkte für den Innenraum enthielten Konservierungsstoffe.

Die Mehrzahl der Hersteller sieht die Kenntnis der Inhaltsstoffe bzw. den VOC-Gehalt der Rohstoffe/Ausgangsprodukte als ausreichend für die Charakterisierung des VOC-Emissionsverhaltens an. So werben von den 21 Herstellern für Innenraum-Dispersionsputzen 5 damit, dass ihre Produkte emissionsarm sind, nur auf Grund von Rezepturdaten. Sie argumentieren dieses Vorgehen auch mit der Tatsache, dass auf den Putz noch eine weitere Beschichtung (Farbe) aufgebracht wird. Ein Hersteller hat zwei seiner Putze nach der DIN EN ISO 17895 (früher DIN 55649) testen lassen. Detaillierte Informationen bzgl. Emissionsverhalten werden jedoch nicht gegeben. Externe Prüfkammeruntersuchungen zum Emissionsverhalten von Innenraum-Kunstharzputzen wurden nur von 2 Herstellern (3 Dispersionsputze, 1 Silikatputz) nach der TÜV-Methode durchgeführt. Diese vier Putze erfüllen die Kriterien des Prüfstandards 07.

Von 11 Silikatputzen für den Innenbereich wurden von den Herstellern 8 als "lösemittelfrei" und 1 als "ohne Weichmacher" eingestuft. Ein Produkt erfüllt den TÜV Prüfstandard 07. Zu den meisten Produkten gibt es jedoch keine Aussagen. Von den 5 als innen und außen anwendbaren Silikonharzputzen wurde einer in die Klasse M-SF01 (Additive unter 3 %) eingestuft. Ein Produkt enthielt Konservierungsstoffe, eines Algizide.

4.2 Mineralische Innenputze nach AgBB-Schema

Am Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurden in den letzten Jahren umfangreiche Prüfkammeruntersuchungen nach DIN EN ISO 16000-9 u. a. auch an mineralischen Putzen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Prüfkammermessungen waren die Grundlage für die Bewertung gemäß AgBB-Schema. Einen Überblick über die Charakteristik der Emissionen gibt folgende Tabelle. Alle untersuchten 18 mineralischen Putze erfüllten die Anforderungen des AgBB-Schemas (Stand 2008) für Bauprodukte in Innenräumen.

Tabelle 9: Emissionsdaten von mineralischen Putzen - Bewertung gemäß AgBB-Schema [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

Typ	3d		28d				
	Canzero-gene	TVOC	Canzero-gene	TVOC	SVOC	R-Wert [-]	$\sum\text{VOC}_{\text{o, NIK}}$
Anforderung nach AgBB	≤ 10	≤ 10000	≤ 1	≤ 1000	≤ 100	≤ 1	≤ 100
Leichtmaschinenputzgips	0	27	0	65	6	0,101	15
Maschinenputzgips für Feuchträume	0	19	0	0	0	0,028	0
Maschinenputzgips für Feuchträume	0	0	0	320	0	0,95	0

Typ	3d		28d				
	Canzero- gene	TVOC	Canzero- gene	TVOC	SVOC	R-Wert [-]	Σ VOC _{o,NIK}
Anforderung nach AgBB	≤ 10	≤ 10000	≤ 1	≤ 1000	≤ 100	≤ 1	≤ 100
Handputzgips	0	0	0	0	0	0	0
Kalkzementputz	0	327	0	77	0	0,041	19
Kalkzementputz	0	77	0	13	0	0,006	0
Kalkzementputz	0	74	0	38	0	0,047	8
Kalkputz	0	11	0	0	0	0	0
Kalkgipsputz	9	55	0	117	0	0,344	0
Edelputz (Scheibenputz)	0	322	0	29	0	0,06	0
Mineralischer Edelputz	0	186	0	37	0	0,068	5
Kalk-Gips-Putz planfinish	0	1578	0	0	0	0	0
Kalk-Gips-Maschinenputz zum Filzen	0	694	0	0	0	0	0
Kalk-Zement-Mörtel	0	538	0	9	0	0,028	0
Lehmputz	0	61	0	0	0	0	0
Leichtmörtel	0	157	0	59	0	0,066	0
Kalk-Gips-Putz planfinish	0	5	0	0	0	0	0
Kalk-Gips-Maschinenputz zum Filzen	0	56	0	7	7	0,002	0

5 Zusammenfassung

- Es existieren 3 verschiedene Putzarten (Dispersionsputze, Silikatputze und Silikonharzputze, wobei der Hauptanteil der Innenputze unter den Dispersionsputzen zu finden ist. Bei den Silikonharzputzen existieren keine Produkte, die ausschließlich für den Innenbereich verwendet werden.
- Die Vielfältigkeit der organischen Komponenten und der Gehalt an organischem Material ist bei den Dispersionsputzen am höchsten.
- Trotz intensiver Literaturrecherchen und Nachfragen bei den Herstellern waren keine detaillierteren Informationen zu Inhaltsstoffen und Rezepturen zu erhalten, da diese als Betriebsgeheimnis eingestuft werden. Die Aussagen eines Großteils der Hersteller hinsichtlich des Lösemittel- und Weichmachergehalts basieren ausschließlich auf der Kenntnis der Rezeptur und den Angaben der Zulieferer bzgl. Lösemittel- und Weichmachergehalt.
- Die Ergebnisse des UBA-Forschungsvorhabens [2] legen die Notwendigkeit nahe, bei organisch gebundenen Putzen Untersuchungen hinsichtlich ihrer VOC-Emissionen in

den Innenraum zu verlangen, da in 4 von 6 Fällen die Entscheidungswerte des AgBB-Schemas überschritten wurden.

- Mineralische Putze zeigen im Vergleich dazu keine Überschreitung der Entscheidungswerte des AgBB-Schemas.
- Freiwillige Prüfkammermessungen zum Emissionsverhalten unter Innenraumbedingungen wurden von zwei Herstellern durchgeführt. Die detaillierten Ergebnisse dieser Prüfungen standen zur Einsichtnahme nicht zur Verfügung.
- Die derzeitige Datenlage lässt keine Entscheidung für oder gegen eine bauaufsichtliche Inbezugnahme der organisch gebundenen Beschichtungssysteme für den Innenraum zu. Um einerseits den Anforderungen des Gesundheitsschutzes Genüge zu tun und andererseits den Herstellern zeitaufwendige und kostenintensive Prüfkammeruntersuchungen zu ersparen, wird die Durchführung eines Forschungsvorhabens angeregt. Ziel dieses Forschungsvorhabens soll es sein, mittels einer repräsentativen Querschnittsuntersuchung von organisch gebundenen Putzen, Erkenntnisse über deren Emissionspotenzial zu gewinnen. Im Rahmen dieses Vorhabens können zudem Ergebnisse erwartet werden, die in die laufenden Arbeiten von CEN TC 351 WG 2 und den betroffenen Produkt TCs einfließen können. Dieses Forschungsvorhaben soll in enger Abstimmung zwischen den Herstellern und Verbänden einerseits und der durchführenden Forschungsstelle andererseits durchgeführt werden. Abhängig von den Ergebnissen des Forschungsvorhabens kann es dann möglich sein – analog zum Vorgehen bei den Laminat-Bodenbelägen – Randbedingungen für Produkte und Rezepturen zu definieren, bei deren Einhaltung keine Prüfkammeruntersuchung gefordert werden muss.

6 Literatur

[1] DIN EN 15824: Festlegungen für Außen- und Innenputze mit organischen Bindemitteln. Oktober 2009.

[2] Umweltbundesamt Hrsg. (2007): Umwelt- und Gesundheitsanforderungen an Bauprodukte, Ermittlung und Bewertung der VOC-Emissionen und der geruchlichen Belastungen. UBA Texte 16/07, UFOPLAN-Nr. 202 62 320.

[3] Fachgruppe Putz und Dekor im Verband der deutschen Lackindustrie e.V.
<http://www.putz-dekor.org>.

[4] Dipl. Ing. Heinz Kastien: Kunstharzputze – aus den Anfängen zur heutigen Produktvielfalt.
<http://www.svlfc.ch/kunstharzputze.pdf>. Zürich 2003.

[5] DIN 18 558: Kunstharzputze - Begriffe, Anforderungen, Ausführung. Januar 1985.

[6] Wecobis Datenbank:
<http://wecobis.iai.fzk.de/cms/content/site/wecobis/lang/de/Kunstharzputz> (Stand: 27.07.2010).

- [7] Fachgemeinschaft Kunstharzputze e.V.: Über die Kunst, Bauwerke zu schützen und zu gestalten. <http://www.scsdesign.de/pdf/broschuere.pdf> (Stand: 27.07.2010).
- [8] Eigenschaften von Dispersionssilikatfarben, Michel, W.; Quelle: Das Maler- und Lackiererhandwerk, 1988, ISSN: 0343-4079
- [9] DIN 18363: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Maler- und Lackierarbeiten – Beschichtungen. April 2010.
- [10] <http://www.baumarkt.de/lexikon/Silikatputz.htm> (Stand: 27.07.2010).
- [11] Broschüre der Fachgemeinschaft Kunstharzputze e.V.,
<http://www.scsdesign.de/pdf/broschuere.pdf> (Stand 27.07.2010).
- [12] Gefahrstoff-Informationssystem der der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
<http://www.gisbau.de> (Stand: 27.07.2010).
- [13] DIN EN ISO 17895: Beschichtungsstoffe - Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen organischen Verbindungen in wasserverdünnbaren Dispersionsfarben (In-can VOC). Juni 2005.
- [14] Vergaberichtlinie Prüfstandard TM 07: Dispersionsfarben - Emissionsarm, Schadstoffgeprüft und Produktion überwacht. Ausgabe 06/09
- [15] AgBB-Schema, Stand März 2008: <http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/dokumente/AgBB-Bewertungsschema2008.pdf>.

Anhang 1

Tabellarische Übersicht aller Hersteller und Putze (16 Seiten)

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Alligator	KH-Kratzputz innen LEF	Lösemittel- und weichmacherfrei Titandioxid, Füllstoffe, Naturkörnungen, Additive	Innenputz, M-DF01
	KH-Kratzputz außen	Kunststoffdispersion: Titandioxid, Füllstoffe, Naturkörnungen, Additive Testbenzin < 2,5% und Terbutryn < 2,5%	Außenputz, M-DF 02
	Sil-Kratzputz	Bindemittel: Kunststoffdispersion Inhaltsstoffe: Titandioxid, Füllstoffe, Naturkörnungen, Additive Testbenzin < 2,5% und Terbutryn < 2,5%	Außenputz, M-DF 02
Alsecco	Reibeputz innen Traufelputz innen Strukturputz	Bindemittelbasis: Acrylharzdispersion	Innenputz Sicherheitsdatenblatt nur auf Anfrage
Brillux	Rausan Kratz und Rille	nach DIN 18558, Polyvinylacetat-Copolymer, natürliche mineralische Zusätze (Quarz, Kalzite), Konservierungsmittel Isoproturon < 0,25 % und Terbutryn < 0,25 %	Außenputz Kratz M-DF02 Rille M-DF01
	Innendekor	Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion, Titandioxid (je nach Farbton), anorganischen/organischen Buntpigmenten (je nach Farbton), Füllstoffen, Wasser, Additiven und Konservierungsmitteln (Isothiazolinonderivaten).	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm & lösemittelfrei Untersucht nach DIN 17895
	Modellierputz	Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion, Titandioxid (je nach Farbton), anorganischen/organischen Buntpigmenten (je nach Farbton), Füllstoffen, Wasser, Additiven und Konservierungsmitteln (Isothiazolinonderivaten).	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm & lösemittelfrei Untersucht nach DIN 17895
Caparol	Capatect-Fassadenputz	Wäßriger Kunstharzputz aus mineralischen Füllstoffen, Kunstharzdispersion und Wasser nach DIN 18558 siloxanverstärkt Testbenzin < 1% und Terbutryn < 0,01%	Außenputz, M-DF02 Dispersionsfarben
	Caparol-Streichputz	Acrylharz-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Wasser, Filmbildungsmittel, Additive, Konservierungsmittel	Innen- und Außen, M-DF02 Dispersionsfarben

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Caparol	Capa-Rollputz	Acrylharz-Dispersion, Polyvinylacetatharz-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Wasser, Filmbildehilfsmittel, Additive, Konservierungsmittel	Innen- und Außen, M-DF02 Dispersionsfarben
	Capatect-Faschenputz	Wäßriger Kunstharzputz aus mineralischen Füllstoffen, Kunstharzdispersion und Wasser Terbutryn < 0,01%	Außenputz, M-DF02 F Siloxanverstärkt
	Kellenputz	Acrylharz-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Wasser, Additive, Konservierungsmittel (Isothiazolinonderivate).	Innenputz, M-DF01 keine Geruchsbelästigung oder schädliche Emissionen Grundlage: Rezeptur
	Rustikputz	Acrylharz-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Wasser, Additive, Konservierungsmittel (Isothiazolinonderivate).	Innenputz, M-DF01 lösemittel- und weichmacherfrei Grundlage: Rezeptur
	Reibeputz	Acrylharz-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Wasser, Additive, Konservierungsmittel (Isothiazolinonderivate).	Innenputz, M-DF01 lösemittel- und weichmacherfrei Grundlage: Rezeptur
Ceresit	1-2-3 Rollputz	Kunstharzdispersion, über 40% Marmoranteil	Innenputz geruchsarm, lösemittelfrei
	Reibeputz	Kunstharzdispersion mit mineralischen Füllstoffen und Farbpigmenten.	Innen- und Außenputz lösemittelfrei
Dinova	Reibeputz	ALUMINIUMHYDROXID Anteil : 1 - 5 %	Außenputz
	DinoSilan Faschenputz	Polymerdispersion, Weißpigmente, Quarzmehl, Calciumcarbonate, silikate Füllstoffe, Wasser, Additive und Konservierungstoffe, siloxanverstärkt (Siliconadditiv) ALUMINIUMHYDROXID Anteil : 1 - 5 %	Außenputz
	Rollputz	Polymerdispersion, Weißpigmente, Quarzmehl, Calciumcarbonate, silikatische Füllstoffe, Wasser, Additive und Konservierungsmittel.	Außenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Dinova	Kratz- und Reibputz innen LF	lösemittelfreier Dispersionsputz	Innenputz; M-DF01
	Rolldekor ELF	VOC-Gehalt (EG): 0,0 Gew.-% VOC-Wert: 0 g/L	Innenputz, M-DF01 emissionsminimiert und lösemittelfrei Grundlage: Rezeptur
Dracholin	COLORJET Struktur-Innenputz	Lösemittelfrei	Innenputz; M-DF01
	Sprenkelputz	k.A.	Innenputz; M-DF01
	Streichputz	Reinacrylbasis	Innen- und Außen, M-DF01
	KST Kellenschlagputz	k.A.	Innen- und Außen, M-DF02
	Streichputz	Hochgefüllte, wässrige Putzbeschichtung auf Reinacrylbasis	Innen- und Außen, M-DF01
Fema	Lit-Avanti	Bindemittelbasis: Reinacrylat	Außenputz
	Lit-Rillenputz	Bindemittelbasis: Acrylat-Mischpolymerisat	Außenputz
	Lit-Landhaus		
	Lit-Terracotta		
	Lit-Rustikputz		
	Lit-Spritzputz		
	Lit-Rollputz		
	Lit-Streichputz		
Lit-Plastikputz			
Lit-Scheibenputz	Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische/ organische Buntpigmente, silikatische und organische Füllstoffe sowie Naturkörnungen, Glykolether, Testbenzin (Aromatenarm), Additive, Verdickungs- und Konservierungsmittel, Wasser	Außenputz, M-DF02	
Lit-Faschenputz	Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische/ organische Buntpigmente, mineralische Füllstoffe, Additive, Verdickungs- und Konservierungsmittel, Glykolether, Testbenzin (Aromatenarm), Wasser	Außenputz, M-DF02	
Lit-Avanti-Innen	Vinylester-Copolymerisat	Innenputz	

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Fema	Lit-Avanti-Innen S	Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische/ organische Buntpigmente, silikatische Füllstoffe, andere mineralische und organische Füllstoffe sowie Naturkörnungen, Additive, Verdickungs- und Konservierungsmittel, Wasser	Innenputz; M-DF01
	Lit-Streichputz Innen Terracotta Innen Lit-Spachtelputz Innen	Bindemittelbasis: Acrylat-Mischpolymerisat	Innenputz
	Granol	Granolan Kunststoffputze	Bindemittel: Wässrig, Polymerdispersion Zusatzstoffe: Marmormehl und Sande, Farbpigmente, Fasern Zusatzmittel: Wasser, Verdickungsmittel, Netzmittel, Entschäumer etc.
Haering	Spritzputz Granu-Sign	Wässrige Acryl-Copolymer-Dispersion, Titandioxid und spezielle mineralische Füllstoff-Kombination, Additive, Wasser.	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm, weichmacher- und lösemittelfrei enthält < 1 g/l VOC.
	Innenputz K&R	Wässrige Copolymer-Dispersion, Titandioxid und spezielle mineralische Füllstoffe und Körnungen.	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm & lösemittelfrei
	Rollputz	Wässrige Copolymer-Dispersion, Titandioxid und spezielle mineralische Füllstoffe.	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm & lösemittelfrei
	VS-Putz K + R	Wässrige Acrylat-Copolymer-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Additive, Konservierungsmittel	Außenputz, M-DF02 Mit erhöhtem Schutz vor Algen- und Pilzbefall.
	Rollputz-fein Aussen	Wässrige Acrylat-Copolymer-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Additive, Konservierungsmittel.	Außenputz, M-DF02 Mit erhöhtem Schutz vor Algen- und Pilzbefall.
	KH-Faschenputz	Acrylat-Copolymer-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Wasser, Konservierungsmittel, Additive.	Außenputz, M-DF02 Mit erhöhtem Schutz vor Algen- und Pilzbefall.

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Herbol	POLYTON Klosterputz POLYTON Rillenstruktur POLYTON Rustical POLYTON Vollabrieb	Vinyl-Terpolymerisat, Pigmentbasis Titandioxid VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Außenputz
	POLYTON Raufaser Spritzputz i POLYTON Rillenstruktur i POLYTON Rustical i POLYTON Vollabrieb i	Vinyl-Terpolymerisat, Pigmentbasis Titandioxid VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Innenputz
Imparat	Rollputz	Copolymere Dispersion Kunstharzputz nach DIN 18558 P Org. 1	Außenputz, M-DF02
	kellenputz	Kunstharzputz nach DIN 18558 P Org. 2.	Außenputz, M-DF01
	Innendekor- putz	Wässrige Copolymer-Dispersion, Titandioxid und spezielle mineralische Füllstoffe und Körnungen	Innenputz, M-DF01 Emissionsarm und lösungsmittelfrei
Kabe Farben	PERMURO	Copolymerisat-Dispersion, Pigmentbasis Titandioxid Rutil Lösemittelgehalt (VOC-CH) 0,5%	Außenputz
	PERMURO-Faserrollputz	Copolymerisat-Dispersion, Pigmentbasis Titandioxid Rutil Lösemittelgehalt (VOC-CH) 0%, (VOC-EU) VOC-Grenzwert nach 2004/42/EG (Kat. A/c): 75 g/l (2007) / 40 g/l (2010). Dieses Produkt enthält max. 75,0 g/l	Innen- und Außen
	ECONIT	Copolymerisat, weichmacherfrei Pigmentbasis Titandioxid Lösemittelgehalt (VOC-CH) 0,4%	Innenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Kabe Farben	PERMURO Decor-Spritzputz	Copolymerisat, weichmacherfrei Pigmentbasis Titandioxid Lösemittelgehalt (VOC-CH) 1,5%	Innenputz
	PERMURO Decorputz	Mischpolymerisat-Dispersion, weichmacherfrei Pigmentbasis Titandioxid Lösemittelgehalt (VOC-CH) 0,4 %	Innenputz
Lugato	WEISSES HAUS REIBEPUTZ INNEN	Kunstharzdispersion, Marmorkörnung, Marmormehl, Weißpigment, Entschäumer, Kunststoff- und Cellulosefasern, Verdickungs-, Netz-, Konservierungsmittel.	Innenputz M-DF01 lösemittel- und weichmacherfrei
	WEISSES HAUS REIBEPUTZ AUSSEN	Kunstharzdispersion, Marmorkörnung, Marmormehl, Weißpigment, Entschäumer, Kunststoff- und Cellulosefasern, Verdickungs-, Netz-, Konservierungsmittel.	Außenputz M-DF01 lösemittel- und weichmacherfrei
	WEISSES HAUS KUNSTHARZ ROLLPUTZ	Kunstharzdispersion, Marmorkörnung, Marmormehl, Weißpigment, Entschäumer, Verdickungs-, Netz-, Konservierungsmittel.	Außen- und Innenputz M-DF01 lösemittel- und weichmacherfrei
	WEISSES HAUS AUFZIEHPUTZ	Kunstharzdispersion, Marmorkörnung, calcitische Füllstoffe, Weißpigment, Entschäumer, Kunststoff- und Cellulosefasern, Verdickungs-, Netz-, Konservierungsmittel.	Außen- und Innenputz M-DF01; lösemittel- und weichmacherfrei
Quick-Mix	KHR Kunstharzputz Rille KHK Kunstharzputz Kratz	Bindemittelbasis: Kunststoffdispersion nach DIN 18558 Zubereitung aus wäßrigen Siloxanharzen, Kunststoffdispersionen, Pigmenten und natürlichen Füllstoffen, sowie Konservierungsmitteln.	Außenputz, M-DF 02
	IKR Insideputz Rille IKK Insideputz Kratz	Kunststoffdispersion nach DIN 18559 Zubereitung aus wäßrigen Siloxanharzen, Kunststoffdispersionen, Pigmenten und natürlichen Füllstoffen, sowie Konservierungsmitteln.	Innenputz, M-DF 02

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Relius	Decoputz Kratzputz	Terpolymerisat/Acryl-Copolymerisat	Innenputz, M-DF01 Emissions- und lösungsmittelfrei Grundlage: Rezeptur
	EDELPUTZ	Terpolymerisat/Acryl-Copolymerisat, Natursteingranulate	Außenputz, M-DF02 werkseitig vorbeugend gegen den Befall von organisch-biologischen Verschmutzungen, wie z.B. Algen ausgerüstet
	METALLICS	Copolymer-Methacrylatharz	Innenputz, M-DF02
	RILLENPUTZ	Terpolymerisat/Acryl-Copolymerisat.	Außenputz, M-DF02 Schutz gegen Algen- und Pilzbefall
Röfix	Strukturputz INNEN Struktur-Oberputz	Dispersionsbindemittel, Farbpigmente, Weisser, selektierter Marmorsand	Innenputz
	Kunstharzputz Außen	Dispersionsbindemittel, Farbpigmente, Weisser, selektierter Marmorsand	Außenputz
Saint-Gobain Weber	weber.pas430 top (maxit spectra)	Organische Bindemittel, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, ohne herkömmliche biozide Fassadenkonservierung (Filmkonservierung). Kieselgur (Flußkalziniert)Natriumcarbonat-schmelze calciniert Anteil: 1-2%	Außenputz
	weber.pas431 (maxit spectra A K)	Organische Bindemittel, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, Hydrophobierungsmittel 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,1%	Außenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Saint-Gobain Weber	weber.passpectra (maxit spectra Spritzputz I)	Organische Bindemittel, Leichtzuschläge aus EPS-Perlen, mineralischen Füllstoffen und Additiven.	Innenputz
Sigma	SIGMA INNENDEKOR	kunstharzgebundener, lösemittelfreier Dekorputz	Innenputz, M-DF01
Sto	Stolit Effect	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische Füllstoffe, Wasser, Aliphaten, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel 3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff < 0,25 % und Terbutryn < 0,25 %	Außenputz, Giscode M-DF02 Dispersionsfarben mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall
	Stolit	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische Füllstoffe, Wasser, Aliphaten, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel 3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff < 0,25 % und Terbutryn < 0,25 %	Außenputz, M-DF02 Dispersionsfarben, mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall
	StoLotusan	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische Füllstoffe, Wasser, Glykolether, Alkohole, Additive, Konservierungsmittel Terbutryn < 0,25 %	Außenputz, M-DF02 Dispersionsfarben, mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall
	StoDecolit	Polymerdispersion, Titandioxid, Mineralische Pigmente, Calciumcarbonat, Kieselgur, Talkum, Wasser, Additive, Konservierungsmittel	Innenputz, M-DF01 Lösemittel- und weichmacherfrei sowie emissionsarm Grundlage: TÜV-Methode
Teutoburg	RENOSTAR®-Reibeputz RENOSTAR®-Scheibenputz	Kunstharz-Dispersion	Innenputz, M - DF 01 Innenputz M - DF 02

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersionsputze			
Teutoburg	REVADDRESS@-Decorputz	Bindemittelbasis: Kunstharz-Dispersion Pigmentbasis: Titandioxid und spez. Füllstoffe fungizide/algizide Ausstattung 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,5%	Außenputz, M-DF 02
Zero-Lack	Decorputz KC-Putz Innen SLF	Titandioxid und spezielle Füllstoffe	Innenputz, M-DF01 Schadstoff-, Lösemittel-, weichmacherfrei Grundlage: TÜV-Methode
	Dekorputz außen KC-Putz außen Select Dekorputz außen Select KC-Putz außen	Kunststoffdispersion; Titandioxid, spezielle Füllstoffe	Außenputz Sicherheitsdatenblatt nicht einsehbar
	Kellenputz Innen Select Innen KC-Putz	Kunststoffdispersion; Titandioxid, spezielle Füllstoffe	Innenputz
Dispersions-Silikatputze			
Alligator	Kieselit	Bindemittel: Kaliwasserglas Inhaltsstoffe: Titandioxid, Füllstoffe, Naturkörnungen, Additive Terbutryn < 2,5%	Außenputz, M-SK01
Brillux	Silikat-Putz KR	Wäßriger Silikat-Putz auf Basis von Kaliwasserglas, einer Styrol-Acrylat-Copolymer-Dispersion, Titandioxid (je nach Farbton), anorganischen Buntpigmenten (je nach Farbton), Füllstoffen, Wasser, Testbenzin, Additiven und Konservierungsmitteln (Isothiazolinonderivaten). Terbutryn < 0,025%	Außenputz, M-SK01
Caparol	Sylitol	Bindemittelbasis: Kaliwasserglas mit geringen organischen Zusätzen, mineralischen Pigmenten und Wasser. Testbenzin < 1% und Terbutryn < 0,01%	Außenputz, Giscode M-SK01 1K-Silikatfarbe

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersions-Silikatputze			
Dinova	DinoSil-Kratz-/ Reibeputz	Pastöser Silikatputz, organisch vergütet VOC-Gehalt (EG): 0,4 Gew.-% VOC-Wert: 8,7 g/L	Innenputz, M-SK01
Dracholin	Silikat-Struktur-Reibe-/ Kratzputz	k.A.	Außenputz, Giscode M-SK01 1K-Silikatfarbe
	Algisil-Fassadenputz	Siliconemulsionsbasis Algisil-Fassadenputz ist fungizid/algizid ausgerüstet	Außenputz, M-SK01
Fema	Sil-Rillenputz Sil-Rustikputz Sil-Landhaus	Silikatputz mit Kaliwasserglas, stabilisiert mit Kunstharzdispersion	Außenputz
	Sil-Scheibenputz	Kaliwasserglas, Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische Buntpigmente, silikatische Füllstoffe, andere mineralische und organische Füllstoffe sowie Naturkörnungen, Glykolether, Testbenzin (Aromatenarm), Additive, Verdickungs- und Konservierungsmittel, Wasser,	Außenputz, M-SK01
Fema	Klima Plus Rille / Scheibe / Streich / Landhaus	Kaliwasserglas, Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische Buntpigmente, mineralische Füllstoffe, Stabilisatoren, Verdickungsmittel, Additive, Wasser,	Innenputz, M-SK01
Haering	Silikatputz K + R	Kaliwasserglas mit organischen Stabilisatoren, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Additive, Konservierungsmittel.	Außenputz, M – SK 01 Mit erhöhtem Schutz vor Algen- und Pilzbefall.
Herbol	AFRASIL Klosterputz AFRASIL Rustical AFRASIL Vollabrieb	Kaliwasserglas stabilisiert, Pigmentbasis Titandioxid VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Außenputz
	AFRASIL Klosterputz i AFRASIL Rillenstruktur AFRASIL Rustical AFRASIL Vollabrieb i	Kaliwasserglas stabilisiert, Pigmentbasis Titandioxid VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Innenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersions-Silikatputze			
Herbol	AFRASIL Rillenstruktur	Silikonemulsion, Pigmentbasis Titandioxid VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Außenputz
	CHROMISIL Klosterputz CHROMISIL Rillenstruktur CHROMISIL Rustical CHROMISIL Vollabrieb	Organisch gebundener Silikonputz, Siloxan-verstärktes, chloriertes Vinyl-Terpolymer Pigmentbasis: Titandioxid, Calcite VOC-Gehalt: Lösemittelfrei	Außenputz
	Granolan Silikatputz	Bindemittel: Kaliwasserglas, Dispersion Zusatzstoffe: Kalkstein, Fasern etc. Zusatzmittel: Wasserrückhalter, Netzmittel, etc.	Außen- und Innenputz
	SKR Silikatputz Rille SKK Silikatputz Kratz	Zubereitung aus Kaliwasserglas, Kunststoffdispersionen, Pigmenten und natürlichen Füllstoffen, sowie Konservierungsmitteln.	Außenputz
Röfix	Decofino Mediterraner Feinstputz	Dispersionsbindemittel, Silikatische Füllstoffe, Farbpigmente, Hochwertiger Marmorfeinsand	Außenputz
	Silikatputz Struktur-Oberputz	Dispersionsbindemittel, Kaliwasserglas, Farbpigmente, Weisser, selektierter Marmorsand	Außenputz, vergütet mit einer hochwertigen Topf- und Filmkonservierung
Saint-Gobain Weber	weber.pas460 top (maxit sil top R)	Organische Bindemittel, Kaliwasserglas, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, ohne herkömmliche biozide Fassadenkonservierung (Filmkonservierung). Kieselgur (Flußkalziniert)Natriumcarbonatschmelze calciniert Anteil: < 1%	Außenputz
	weber.pas461 (maxit sil A K)	Organische Bindemittel, Kaliwasserglas, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, Hydrophobierungsmittel 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,1%	Außenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Dispersions-Silikatputze			
Sto	StoNivellit	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Kaliwasserglas, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, silikatische Füllstoffe, Wasser, Aliphaten, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel Naphtha (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte schwere < 3% und Kaliumsilikat (wässrige Lösung, Mol.-Verhältnis > 3,2 und Feststoffgehalt < 40%) < 1%	Außenputz, Giscode M-SK01 1K-Silikatfarbe
	StoSil	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Kaliwasserglas, Titandioxid, Calciumcarbonat, silikatische Füllstoffe, Wasser, Aliphaten, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel Bindemittel < 5% Kaliumsilikat (wässrige Lösung, Mol.-Verhältnis > 3,2 und Feststoffgehalt < 40%) < 2,5%	Außenputz Giscode M-SK01 1K-Silikatfarbe mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall
	StoDecosil	Kaliwasserglas, Polymerdispersion, Titandioxid, Calcium-carbonat, silikatische Füllstoffe, Kieselgur, Wasser, Additive Kaliumsilikat (wässrige Lösung, Mol.-Verhältnis > 3,2 und Feststoffgehalt < 40%) CAS 1312-76-1 Konz. max. 2,5 %	Innenputz, Giscode M-SK01 Lösemittel-, weichmacherfrei und emissionsarm, ohne Konservierungsmittel Untersucht nach TÜV-Standard 07
Teutoburg	TAGOSIL-Decorputz	Kaliwasserglas und spezielle Stabilisatoren auf organischer Basis Pigmentbasis: Titandioxid, kaliwasserglasbeständige Farbpigmente Kaliumsilikat Anteil 2,5-10%	Innen- und Außenputz, M - SK 01
Zero-Lack	Silikat Dekorputz Silikat KC-Putz	Silikatputz auf Basis einer Kunststoffdispersion und Kaliwasserglas Spezielle Stabilisatoren auf organischer Basis	Außenputz, M-SK01

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Siliconharzputze			
Alligator	Miropan	Bindemittel: Siliconharz-Emulsion, Kunststoffdispersion Inhaltsstoffe: Titandioxid, Füllstoffe, Naturkörnungen, Additive Testbenzin < 2,5% und Terbutryn < 2,5%	Außenputz, M-SF 01
Alpol	AT 370, Scheibenputz 1 mm	Kaliumwasserglas, Silikonemulsion, mineralische Füllstoffe, Acrylatcopolymerdispersion, Pigmente und Zusätze	dekorative Dünnlagenputze im Innen- und Außenbereich
Alsecco	Siliconharzputz	Siliconharzemulsion Acrylharzdispersion	Außenputz
Brillux	Silicon-Putz KR	Wässriger Siliconharzputz auf Basis einer Siliconharzemulsion in Kombination mit einer Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion, Titandioxid (je nach Farbton), anorganischen Buntpigmenten (je nach Farbton), Füllstoffen, Wasser, Testbenzin, Additiven und Konservierungsmitteln (Isothiazolinonderivaten). Isoproturon < 0,25 % und Terbutryn < 0,25 %	Außenputz Giscode M-SF01
	Silcosil KR	Wässriger Putz auf Basis einer Siliconharzemulsion in Kombination mit einer Vinylacetat-Ethylen-Copolymer-Dispersion, Titandioxid (je nach Farbton), anorganischen/organischen Buntpigmenten (je nach Farbton), Füllstoffen, Wasser, Additiven und Konservierungsmitteln (Isothiazolinonderivaten).	Außenputz Giscode M-SF01
Caparol	AmphiSilan	Wässriger Siliconharzputz mit mineralischen Füllstoffen und Wasser mit Filmschutz. Testbenzin < 1% und Terbutryn < 0,01%	Außenputz Giscode M-SF01 Siliconharzfarben Konservierung gegen Befall und Schädigung durch Pilze und Algen
Dinova	Silicon-Kratz-/ Reibeputz	k.A.	Außenputz
Dracholin	Siliconharzputz +PLUS+	Bindemittelbasis: Siliconharzemulsion modifiziert	Außenputz, M-SF01
	Colorjet Siliconharzputz	Organisch gebundener Putz auf Siliconharzbasis	Außenputz, M-SF01

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Siliconharzputze			
Fema	Siliconharzputz R	Siliconharzemulsion in Kombination mit einer Acrylat-copolymerdispersion	Außenputz
	Siliconharzputz MK	Siliconharzemulsion, Polymerdispersion, Titandioxid, anorganische Buntpigmente, silikatische Füllstoffe, mineralische und organische Füllstoffe sowie Naturkörnungen, Glykolether, Testbenzin (Aromatenarm), Additive, Verdickungs- und Konservierungsmittel, Wasser	Außenputz, M-SF01
Granol	Granolan Silikonharzputz	Silikonharz-Emulsion, Polymerdispersion und mineralischen Zuschlagstoffen (Füllstoffe), Zusatzstoffen und Wasser	Außen- und Innenputz
	Granolan Siliconputz	Wässriger Siliconputz aus mineralischen Zuschlagstoffen (Füllstoffe), Kunstharzdispersion, Siliconzusätzen, Zusatzstoffen und Wasser	Außenputz
	Granolan Silicon-Feinputz	Wässriger Siliconputz aus mineralischen Zuschlagstoffen (Füllstoffe), Kunstharzdispersion, Siliconzusätzen, Zusatzstoffen und Wasser	Innen- und Außenputz, algizide/fungizide Grundausrüstung
Gutex	Silikonharzputz	keine weiteren Infos	
Haering	Siloxanputz K + R	Siloxan- Acrylat-Copolymer-Dispersion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Silikate, Additive, Konservierungsmittel.	Außenputz, M-SF01
	Unisil®-Putz K+R	Wässrige Silikonharz-Polymer-Dispersion. Titandioxyd und spezielle mineralische Füllstoffe.	Außenputz, M-SF01
Kabe Farben	ARMASIL®	Siliconharz-Emulsion, Titandioxid-Rutil und anorganische (mineralische) Buntpigmente	Außenputz
Quick-Mix	SXR Siloxanputz Rille SXX Siloxanputz Kratz SXF Siloxan-Faschenputz	Zubereitung aus wäßrigen Siloxanharzen, Kunststoffdispersionen, Pigmenten und natürlichen Füllstoffen, sowie Konservierungsmitteln. Acticide MKA Anteil: < 2,5%	Außenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Silikonharzputze			
Quick-Mix	SHR Silikonharzputz Rille SHK Silikonharzputz Kratz	Zubereitung aus wäßrigen Silikonharzen, Kunststoffdispersionen, Pigmenten und natürlichen Füllstoffen, sowie Konservierungsmitteln. Acticide MKA Anteil: < 2,5%	Außenputz, M-SF 01
Relius	EXPRESS SILCOSAN EDELPUTZ SILCOSAN RILLENPUTZ	Terpolymerisat/Siliconharz, Natursteingranulate	Außenputz Giscode M-SF01 Ausrüstung gegen Befall durch Pilze und Algen
	SILCOSAN EDELPUTZ STRUKTURPUTZ	Terpolymerisat/Siliconharz, Natursteingranulate	Außenputz Giscode M-SF02 Ausrüstung gegen Befall durch Pilze und Algen
Röfix	Silikonharzputz PROTECT Struktur-Oberputz	Dispersionsbindemittel, Silikonharzbindemittel, Nano-skalierte Additive, Wasserabweisende Zusätze, Weisser, selektierter Marmorsand	Außenputz, Vermindert den Moos-, Algen- und Pilzbefall, Natürlicher, regelmässiger Selbstreinigungseffekt
	SiSi-Putz VITAL	Dispersionsbindemittel, Silikonharzbindemittel, Kaliwasserglas, Farbpigmente, Weisser, selektierter Marmorsand	Außenputz
	Anticofino Filz- und Modellierputz	Dispersionsbindemittel, Silikonharzbindemittel, Kaliwasserglas, Farbpigmente, Hochwertiger Marmorfeinsand	Außen- und Innenputz
Saint-Gobain Weber	weber.pas480 top (maxit silco top R)	Silikonharz, Organische Bindemittel, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, ohne herkömmliche biozide Fassadenkonservierung (Filmkonservierung). 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,1%	Außenputz
	weber.pas481 (maxit silco A K)	Silikonharz, Organische Bindemittel, klassierte mineralische Zuschläge, Zusätze für eine bessere Verarbeitung und Haftung am Putzgrund, hochwertige Pigmente, Hydrophobierungsmittel 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,1%	Außenputz

Hersteller	Bezeichnung	Inhaltsstoffe / Zusammensetzung	Anmerkung
Siliconharzputze			
Sto	StoSilco	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Siliconharzemulsion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische Füllstoffe, Wasser, Aliphaten, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel	Außenputz Giscode M-SF01 Siliconharzfarben mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall
	StoSilco QS	Nach VdL-Richtlinie Bautenanstrichmittel, Polymerdispersion, Siliconharzemulsion, Titandioxid, Calciumcarbonat, Aluminiumhydroxid, Kieselgur, silikatische Füllstoffe, Wasser, Glykolether, Additive, Konservierungsmittel 3-(4-Isopropylphenyl)-1,1-dimethylharnstoff < 0,25 % und Terbutryn < 0,25 %	Außenputz Giscode M-SF01 Siliconharzfarben mit Filmkonservierung für eine verzögernde und vorbeugende Wirkung gegen Algen- und/oder Pilzbefall frühregenfest (QuickSet-Technologie)
TEUTOBURG	TAGOCON-Decorputz	Siliconharz-Dispersion 2-Octyl-2H-isothiazol-3-on Anteil < 0,5%	Innen- und Außenputz M-SF 01, algizide/fungizide Grundausrüstung
Zero-Lack	Siliconit Dekorputz RS Siliconit KC Putz RS	Siliconharzputz auf Basis einer Siliconharzemulsion und Kunststoffdispersion KC-Putz: <0,2% Ammoniak	Außenputz, M-SF 01

Internetadressen der Hersteller (für alle drei Putztypen)

www.alligator.de
www.alpol.pl
www.alsecco.de
www.brillux.de
www.caparol.de
www.ceresit.de
www.dinova.de
www.dracholin.de

www.fema.de
www.granol.ch
www.haering-lacke.de
www.herbol.ch
www.imparat.de
www.kabe-farben.ch
www.lugato.de
www.quick-mix.de

www.relius.de
www.roefix.com
www.sg-weber.de
www.sigmacoatings-trade.de
www.sto.de
www.teutoburg.de
www.zero-lack.de

Anhang 2

Begriffe (4 Seiten)

Bindemittel [3]

ist der filmbildende, nicht flüchtige Anteil eines Beschichtungsstoffes ohne Pigmente und Füllstoffe, die durch das Bindemittel miteinander und mit dem jeweiligen Substrat zu der gewünschten Beschichtung verbunden werden. Neben den organischen, meist polymeren Verbindungen, die in flüssigen Beschichtungsstoffen überwiegend entweder in Lösemitteln gelöst oder in Wasser dispergiert vorliegen und nach physikalischer Trocknung (Verdunsten der flüchtigen Bestandteile) oder chemischer Härtung (oxidativ oder durch Reaktion) einen Film bilden, gibt es auch einige anorganische Bindemittel, wie z. B. Kalk, Gips, Zement und Wasserglas. Außerdem kann nach ihrer Herkunft noch zwischen natürlichen (= Naturharze, Öle, Kolophonium, Schellack, Kasein) und synthetischen (= Kunstharze: Polymerisations-, Polykondensations- und Polyadditionsharze) Bindemitteln unterschieden werden.

Emulgator [3]

ist ein grenzflächenaktiver Hilfsstoff zur Herstellung und Stabilisierung von Emulsionen bzw. Dispersionen. Ein Emulgator wirkt durch Herabsetzung der Grenzflächenspannung zwischen zwei ohne Emulgator-Zusatz nicht dauerhaft mischbaren Flüssigkeiten, wie z. B. Öl und Wasser. Das bekannteste Beispiel dafür ist Milch. Auch die als Bindemittel für Dispersionsputze eingesetzten Polymerdispersionen werden zum großen Teil unter Verwendung von Emulgatoren hergestellt und durch diese auch bis zur Filmbildung stabil gehalten. Dabei ist es wichtig, dass die als "innere Phase" bezeichneten emulgierten Copolymere während der Lagerung nicht zusammenfließen können, so dass die ursprünglich eingestellte Teilchengröße und damit ihre Eigenschaften erhalten bleiben. Erst wenn die "äußere Phase", bei Dispersionsbindemitteln Wasser, verdunstet und/oder in einen porösen Untergrund abgesaugt wird, beginnt die Filmbildung, indem die bis dahin getrennten Einzelteilchen zusammenfließen ("koaleszieren") und schließlich einen zusammenhängenden, kontinuierlichen Film bilden. Je nach Art ihrer Endgruppen (hydrophil oder lipophil), den zu emulgierenden Substanzen, dem Verwendungszweck und vielen anderen Anforderungen stehen zahlreiche Emulgatoren der unterschiedlichsten Art zur Verfügung.

GISCODE [12]

Da die Beschichtungsstoffe verschiedener Hersteller vielfach sowohl in ihren technischen Eigenschaften als auch in ihren Zusammensetzungen sehr ähnlich sind, wurde vom Hauptverband Farbe, Gestaltung, Bautenschutz, dem Verband der deutschen Lackindustrie, der Industriegewerkschaft Bau-Än-Agrar-Umwelt und der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft eine überbetriebliche Unterstützungsmaßnahme erarbeitet. Mit dem Produkt-Code erfolgt eine Codierung der Produkte u. a. auf dem Gebinde sowie die Erarbeitung einheitlicher Informationen über mögliche Gefahren und Schutzmaßnahmen. Die verschiedenen Beschichtungsstoffe wurden aufgrund ihrer Zusammensetzung und Anwendung in 39 Gruppen zusammengefasst.

M-DF01 Dispersionsfarben, lösemittelfrei

Lösemittelfreie Dispersionsfarben sind Beschichtungsstoffe auf Basis von Kunstharzdispersionen, anorganischen/organischen Pigmenten, Wasser als Verteilungsmittel und Additiven. Die Farben enthalten keine Lösemittel zur Filmbildung; der Lösemittelgehalt liegt nach Empfehlung des Verbandes der Lackindustrie bei weniger als 1 g flüchtiger organischer Verbindungen pro Liter Farbe.

Als Depotstoff kann in Mengen unter 0,1 % Formaldehyd enthalten sein. Die lösemittelfreien Dispersionsfarben werden im Innenbereich als Wand- und Deckenfarben verwendet.

M-DF02 Dispersionsfarben

Dispersionsfarben sind Beschichtungsmittel auf der Basis von Kunstharzdispersionen, mineralischen Füllstoffen, anorganischen/organischen Pigmenten, Wasser als Verteilungsmittel und Additiven. Zu den Additiven zählen Filmbildungsmittel in Mengen unter 3 %; verwendet werden u. a. Glykolether, Ester, Glykole oder Kohlenwasserstoffe. Als Depotstoff kann in Mengen unter 0,1 % Formaldehyd enthalten sein. Dispersionsfarben werden im Innenbereich als Wand- und Deckenfarbe, aber auch als Fassadenfarbe eingesetzt.

M-SF01 Silikonharzfarben, wasserverdünnbar

Wasserverdünnbare Silikonharzfarben sind Beschichtungsmittel auf der Basis von Silikonharz-Emulsionen, mineralischen Füllstoffen, anorganischen/organischen Pigmenten und Wasser als Verteilungsmittel sowie Additiven. Sie werden überwiegend als Fassadenfarben eingesetzt. Zu den Additiven zählen Filmbildungsmittel, die in Anteilen unter 3 % enthalten sind. Filmbildungsmittel sind organische Lösemittel wie Glykolether (z. B. 1-Methoxypropanol-2), Glykole (überw. Propylenglykol) sowie Kohlenwasserstoffe.

M-SK01 1K-Silikatfarben

1K-Silikatfarben enthalten als Bindemittel Kaliwasserglas, anorganische/organische Pigmente, mineralische Füllstoffe, organische Bestandteile (Kunstharzdispersionen) als Stabilisatoren und Wasser als Verteilungsmittel. Diese Produkte entsprechen in der Regel der DIN 18363 'Dispersionsilikatfarben', und werden vor allem als Wandfarben und im Außenbereich als Fassadenbeschichtungsmittel eingesetzt. Gesundheitsgefahren gehen nach heutiger Kenntnis überwiegend von der Alkalität des Kaliwasserglases aus.

Hydrophob [3]

Wasserabweisend (aus dem Griechischen hydor = Wasser und phob = abstoßend) abgeleitet. Der Begriff bezeichnet die Tendenz eines Stoffes oder einer Substanz, keine Affinität zu Wasser zu haben, d. h. sich darin nicht zu lösen und von Wasser auch nicht benetzt zu werden. So sind z. B. Pigmente und Füllstoffe hydrophob. Erst durch Zugabe grenzflächenaktiver Stoffe (= Tenside) kann erreicht werden, dass hydrophobe Substanzen in wässrige Systeme dauerhaft stabil eingearbeitet werden können.

Kali-Wasserglas [3]

oder Kali(um)silikat wird in Form einer wässrigen Lösung als Bindemittel zur Herstellung von Dispersions-Silikatputzen verwendet, wobei der geringe Zusatz einer geeigneten Polymerdispersion die Herstellung lagerbeständiger sog. "1K-Silikatprodukte" erlaubt, die verarbeitungsfertig geliefert werden. Im Gegensatz dazu enthalten die sog. "2K-Silikatprodukte" keinen stabilisierenden Dispersionsanteil, sie müssen vor der Verarbeitung vielmehr erst aus den beiden Bestandteilen flüssiges Bindemittel (= Kaliwasserglas) und dem pulverförmigen Pigment/Füllstoffgemisch im vorgeschriebenen Mischungsverhältnis angerührt werden und "reifen". Da Wasserglas einen hohen pH-Wert aufweist, d. h. stark alkalisch reagiert, sind bei der Pigmentierung nur alkaliresistente anorganische Pigmente einsetzbar, was die mögliche Farbtonvielfalt einschränkt. Außerdem ist beim Arbeiten mit wasserglashaltigen Produkten darauf zu achten, dass insbesondere Metall- und Glasflächen gut abgedeckt sind, um nicht mehr entfernbare Anätzungen zu vermeiden. Vor-

teilhaft ist die Verkieselung des Silikatbindemittels mit reaktionsfähigen mineralischen Untergründen, was zu einer außerordentlich hafftesten Verbindung mit den betreffenden Substraten führt. Organo-Silikatputze sind außerdem nur wenig thermoplastisch, dadurch von geringer Schmutzanfälligkeit, lichtecht und wetterbeständig bei hoher Diffusionsfähigkeit ("mikroporös"), kaum wasserquellbar und nur wenig anfällig gegenüber Mikroorganismen. Mit zusätzlicher Hydrophobierung können sie als wasserabweisend eingestuft werden.

Kieselgur / Diatomit [3]

ist ein weißes bis hellgraues, weiches, kreideähnliches Gestein. Es setzt sich zum überwiegenden Teil aus den ca. 10 µm bis zu 1 mm großen Kiesel-Skelett-Überresten von Diatomeen (Algen) zusammen. Aufgrund seines inneren Aufbaus ist es besonders leicht und besitzt eine hohe spezifische Oberfläche.

Polymerdispersion [3]

auch als Kunststoffdispersion, Kunstharzdispersion oder einfach kurz als Dispersion bezeichnet, seltener auch noch Polymerlatex oder kurz Latex genannt, ist die allgemeine kolloidchemische Bezeichnung für ein Zwei- oder Mehrphasensystem. Im Fall der Bindemittel für die verschiedenen Arten von Dispersionsfarben, Dispersions-, Dispersions-Silikat- und Silikonharzputzen handelt es sich um ein 2-Phasen-System mit hochmolekularen Harzen unterschiedlicher chemischer Monomer-Basis als sog. "innerer Phase", die in feiner Verteilung in Wasser als sog. "äußerer Phase" dispergiert vorliegen. Deshalb können Dispersionen auch mit Wasser weiter verdünnt werden. Nach erfolgter Filmbildung sind die betreffenden Beschichtungen zwar noch mehr oder weniger wasserquellbar, jedoch nicht mehr wasserlöslich. Damit sich die beiden Phasen nach der Dispergierung und bei der Lagerung nicht wieder trennen – es handelt sich um ein "labiles Gleichgewicht" –, müssen bei der Herstellung entweder Emulgatoren oder Schutzkolloide oder eine Mischung beider zur Stabilisierung eingesetzt werden. Im Allgemeinen sind Emulgator-Dispersionen feindispers (Teilchengröße der Polymere 0,05 - 0,5 µm), Schutzkolloid-Dispersionen grobdispers (2 - 5 µm), daneben gibt es noch mitteldisperse (0,5 - 2 µm) und gemischtdisperse Systeme. Zum Unterschied von echten Lösungen sind alle Polymerdispersionen undurchsichtig milchig-weiß, der daraus gebildete Film nach dem Verdunsten des Wasseranteils jedoch klar durchsichtig und je nach Art des zugrundeliegenden Polymeren weich-klebrig bis hart und klebfrei. Filme aus Polymerdispersionen sind thermoplastisch, d. h. sie werden mit steigender Temperatur weicher, mit fallender Temperatur härter. Dieser Vorgang ist reversibel, die Thermoplastizität bleibt unverändert erhalten.

Schutzkolloid [3]

Um positiv oder negativ geladene Teilchen in einem kolloidalen wässrigen System, wie z. B. einer Dispersion, zu stabilisieren und gegen Flockung bzw. Koagulation zu schützen, werden sog. "Schutzkolloide" auf Basis unterschiedlicher chemischer Substanzen eingesetzt. Hierzu eignen sich hochmolekulare wasserlösliche Verbindungen, wie Celluloseether, Polyvinylalkohol, Polyacrylate, Stärken, Proteine und hochpolymere Naturstoffe wie Alginate oder Pflanzengummi neben vielen anderen Produkten und Kombinationen. Ihre Wirksamkeit beruht darauf, dass sie die dispergierten Polymer-Partikel mit einem dünnen Schutzfilm umhüllen, wodurch sich das Wasser-rückhaltevermögen der nunmehr hydrophilen Kolloide erhöht, während sich gleichzeitig auch die mechanische Stabilität gegenüber Scherkräften, z. B. beim hochtourigen Rühren, und die Beständigkeit gegenüber Elektrolyten, Pigmenten, Füllstoffen und anderen Zusatzstoffen wesentlich verbessert. Da alle Schutzkolloide große Mengen Wasser zu binden vermögen, erhöht sich

gleichzeitig die Viskosität der betreffenden Dispersionen. Als Nachteil ist anzusehen, dass Filme von Schutzkolloid-Dispersionen umso wasserempfindlicher (quellbarer) sind und bleiben, je höher der Schutzkolloidanteil im System ist – im Gegensatz zur zunehmenden Stabilität.

Silikonharz, -emulsion [3]

Silikonharze basieren auf dem anorganischen Element Silizium, das über Sauerstoffatome verknüpft und an organische Gruppen gebunden ist, die Kohlenstoffatome enthalten. Es sind hochmolekulare, dreidimensional vernetzte Verbindungen, die chemisch gesehen aufgrund ihrer Struktur zwischen den rein anorganischen (Wasserglas) und den rein organischen Stoffen einzuordnen sind. Die Vorteile dieser Gruppe von synthetischen Polymeren sind insbesondere die ausgezeichneten Beständigkeitseigenschaften, die stark wasserabweisende Wirksamkeit – die vielfach zur Hydrophobierung herangezogen wird – und die lange Lebensdauer bei physiologischer Unbedenklichkeit. Für die Formulierung von Silikonharzputzen werden Silikonharze in Form wässriger Emulsionen eingesetzt und mit geeigneten wässrigen Polymerdispersionen kombiniert. Dadurch vereinen diese Beschichtungsstoffe optimal die Anforderungen aus der Praxis nach:

- besonders langlebigen, witterungsbeständigen Fassadenbeschichtungen, die gegen chemische ("Saurer Regen"), mechanische und biologische (Mikroorganismen) Angriffe resistent sind,
- hoher Wasserdampfdurchlässigkeit bei sehr geringer kapillarer Wasseraufnahme,
- Verarbeitungsmöglichkeit auf allen tragfähigen und fachgerecht vorbereiteten mineralischen Untergründen und bei Bedarf problemloses Überarbeiten auch von alten Dispersionsfarben, Silikatfarben und Dispersionsputzen.

Selbst völlig lösemittelfreie Kombinationen sind heute möglich. Einzige Einschränkung hierbei ist: Wegen des mikroporösen, mineralähnlichen Charakters der Silikonharzprodukte ist die Einfärbung nur mit anorganischen Pigmenten möglich; die Farbtourenauswahl ist dadurch begrenzt.