

FRT-Leitfaden

für

mineralische Bodenbeläge

- Reinigungsarten- und Verfahren -
- Reinigung, Pflege und Werterhalt -

Campus Fichtenhain 11
D-47807 Krefeld

Tel.: (0 21 51) 77 80 42

Fax: (0 21 51) 82 10-197

info@frt.de

www.frt.de

In Zusammenarbeit mit:

**BUNDESFACHGRUPPE
BETONWERKSTEIN
FERTIGTEILE, TERRAZZO
UND NATURSTEIN – BFTN**
im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes



**BUNDESVERBAND
DEUTSCHER STEINMETZE**



Die Gebäudedienstleister
Bundesinnungsverband

Stand: 10.2013

Die Informationen in diesem Leitfaden wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V. (FRT) sowie die weiteren an der Erstellung dieses Leitfadens beteiligten Autoren, Institute und Verbände übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Herausgeber:**FRT - Europäische Forschungsgemeinschaft
Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V.**

Campus Fichtenhain 11
D-47807 Krefeld

Telefon: 02151 - 82 10 0
Telefax: 02151 - 82 10 197
Internet: www.frt.de
E-Mail: info@frt.de

in Zusammenarbeit mit:**Bundesfachgruppe Betonwerkstein, Fertigteile,
Terrazzo und Naturstein im Zentralverband
Deutsches Baugewerbe (BFTN)**

Kronenstr. 55-58
10117 Berlin

Telefon: 030 - 20 31 4 0
Telefax: 030 - 20 31 4 521
Internet: www.zdb.de
E-Mail: info@zdb.de

Die Gebäudedienstleister**Bundesinnungsverband
des Gebäudereiniger-Handwerks**

Dottendorfer Straße 86
53129 Bonn

Telefon: 0228 - 91 77 5 0
Telefax: 0228 - 91 77 511
Internet: www.die-gebaeuedienstleister.de
E-Mail: biv@die-gebaeuedienstleister.de

Bundesverband Deutscher Steinmetze

Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks

Weißkirchener Weg 16
60439 Frankfurt am Main

Telefon: 069 - 57 60 98
Telefax: 069 - 57 60 90
Internet: www.biv-steinmetz.de
E-Mail: info@biv-steinmetz.de

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

		Seite
Einleitung		2
Teil 1	Definitionen von Reinigungs- bzw. Pflegearten und -verfahren	4
Tabelle 1	Definition: Reinigungs- und Pflegearten	6
Tabelle 2	Definition: Reinigungs- und Pflegeverfahren	10
Teil 2	Reinigung, Pflege und Werterhalt	15
Tabelle 3	zu beachtende Kriterien bei der Belagsauswahl	17
Tabelle 4	Flächennutzung/Beanspruchung: Örtliche Gegebenheiten	19
Tabelle 5	Flächennutzung/Beanspruchung: Wellness- und Gesundheitsbereiche	21
Tabelle 6	Flächennutzung/Beanspruchung: Industrie / Produktionsbereiche	22
Tabelle 7	Flächennutzung/Beanspruchung: Äußeres Umfeld des Gebäudes	22
Tabelle 8	mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Vor der Nutzung	23
Tabelle 9	mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Anforderungen an Mittel und Gerätschaften zur Reinigung	24
Tabelle 10	mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Wandabschluss/Sockelausbildungen/Fugen etc.	25
Tabelle 11	mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Reinigung von Bodenbelägen auf Baustellen	25
Tabelle 12	im Objekt anzutreffende Problemfälle (beispielhaft)	26
Tabelle 13	Typische Schadensbilder	30
Tabelle 14	Typische Ursachen für Verfärbungen/Veränderungen der Oberfläche	43
Teil 3	Anhänge	46
Anhang 1	Nur Reinigen oder Reinigen und Pflegen?	47
Anhang 2a	Steinarten: Naturstein	51
Anhang 2b	Steinarten: Kunststein	53
Anhang 2c	Keramiken	54
Anhang 3	Fleckentfernungskonzept	55
Anhang 4	Checkliste zur Gebäudeübernahme	60
Anhang 5	CE-Zeichen	62
Anhang 6	Literatur	64
Anhang 7	Mitglieder des FRT-Arbeitskreises	69

Einleitung

Der vorliegende Leitfaden über Reinigungsarten und -verfahren, sowie den Werterhalt von mineralischen Bodenbelägen wurde vom FRT-Arbeitskreis „mineralische Bodenbeläge“ erarbeitet und befasst sich hauptsächlich mit Natur- und Kunststeinböden (ohne Nutzestriche) und im geringeren Umfang auch mit keramischen Bodenbelägen. Mit diesem Leitfaden wird dem Leser eine Entscheidungshilfe für mehrere Aspekte zum Thema mineralische Bodenbeläge an die Hand gegeben. Dies sind u. a.:

- Auswahl geeigneter Reinigungs- und Pflegeprodukte bzw. -verfahren
- Werterhalt durch fachgerechte Reinigung und Pflege
- Erzielung eines wirtschaftlichen Ergebnisses
- Vorbeugung / Fehlervermeidung
- Fehlersuche

Bodenbeläge sind aufgrund der täglichen Nutzung die am stärksten beanspruchten Bauteile in einem Gebäude. Für deren Werterhalt sind daher bestimmte Voraussetzungen unabdingbar. Mechanische Beschädigungen können durch Reinigungs- und Pflegemaßnahmen nicht mehr entfernt werden. Architekten, Bauherren, Objektbetreiber, sowie Verfasser von Gebäudeausschreibungen sollten daher genau prüfen, welche generellen Anforderungen im Hinblick auf mineralische Bodenbeläge im Objekt zu erfüllen sind (Anforderungsprofil).

Die vorliegenden Informationen sollen dazu beitragen, im Rahmen des Wettbewerbs den Werterhalt durch unterschiedliche Reinigungs- und Pflegemaßnahmen stärker in den Vordergrund zu stellen. Hierbei ist deutlich zu machen, dass Reinigungs- und Pflegemaßnahmen den Wert eines Bodenbelages erhalten, jedoch nicht die werkseitig vorgegebene Qualität eines Belages oder die Oberflächenvergütung verbessern können.

Aufgrund der großen Vielfalt an unterschiedlichen mineralischen Bodenbelägen in Kombination mit den unterschiedlichen (und nicht einheitlich definierten) Verlegetechniken, sowie Untergründen kann eine generelle Empfehlung für die Auswahl und Verlegung solcher Bodenbeläge nicht gegeben werden. Hierfür müssen die beteiligten Personen (Architekten, Bauphysiker, Hersteller der Bodenbeläge, ausführendes Unternehmen, Gebäudebetreiber und -nutzer etc.) anhand der Gegebenheiten vor Ort, der Nutzungsart und -intensität, der gewünschten Qualität und Optik gemeinsam eine Entscheidung treffen. Hilfreich für diese Entscheidung können aber die in diesem Leitfaden genannten Informationen sein.

Die einzusetzenden Reinigungs- bzw. Pflegeverfahren werden im Wesentlichen von der Härte bzw. der Säurebeständigkeit (gegenüber Amidosulfonsäure) der Oberfläche des mineralischen Bodenbelags bestimmt und nicht durch die Gesteinsklasse oder die Verlegeart (Größe und Format, Untergrund etc.). Die Oberflächenstruktur (Rauigkeit, Porosität, Verdrängungsraum, Strukturen bei trittsicheren Belägen etc.) und die verwendete Bauchemie (Fugenmaterial, Verklebung etc.) haben dabei einen Einfluss auf die notwendigen Reinigungsgerätschaften (Scheuersaugmaschine, Mikrofaserbezug, Hochdruckreiniger, Bürstenwalze etc.) und den Reinigungsaufwand. Bei der Auswahl der notwendigen Reinigungsgerätschaften (Mechanik) wiederum müssen deren Vor- und Nachteile hinsichtlich der gestellten Anforderungen durch den zu entfernenden Schmutz, den zur Verfügung stehenden Reinigungskemikalien, sowie den Bodenbelagsmaterialien (inklusive Fugenmaterial und -ausführung) sorgfältig gegeneinander abgewogen werden, um ein wirtschaftliches und zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen.

Die Reinigungs- und Pflegeempfehlungen für mineralische Bodenbeläge in diesem Leitfaden stützen sich auf den aktuellen Stand der Reinigungstechnik, sowie praktische Erfahrungen. Die vorliegende Informationsschrift soll eindeutige Begriffsdefinitionen der Reinigungsarten und damit verbundener Reinigungsverfahren schaffen, die für die Werterhaltung von mineralischen Bodenbelägen in Frage kommen. So werden die Begriffe nicht nur eindeutig definiert, sondern den einzelnen Reinigungsarten auch die korrespondierenden Reinigungsverfahren zugeordnet. Dies ermöglicht eine gemeinsame Sprache zwischen den an der Werterhaltung beteiligten Kreisen (Verleger, Facility Management-Verantwortliche, Reinigungsdienstleister, Reinigungsmittel- und Gerätehersteller), erleichtert das Beratungsgespräch beim Kunden bzw. Belagsnutzer und harmonisiert die Erstellung von Reinigungs- und Pflegeempfehlungen.

Es wird somit vermieden, dass durch eine großzügige Interpretation der Leistungsfähigkeit und des erreichbaren Ergebnisses von Reinigungsarten und -verfahren ein Vorteil „künstlich“ hervorgerufen wird. Der Kunde soll eine möglichst realistische Vorstellung erhalten mit welchen Verfahren und unter welchen Bedingungen ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen ist. Falsche Erwartungen an den Boden oder das Reinigungskonzept sollen dadurch verringert werden. Hierbei kommt leider die Tatsache hinzu, dass der Wettbewerb und die Auswahl der verwendeten Reinigungs- und Pflegeprodukte in vielen Fällen ausschließlich durch den Preis und nicht durch die Qualität der Reinigung bzw. die Qualität der eingesetzten Produkte bestimmt werden. Dadurch sind Reklamationen vorprogrammiert.

Aufgrund des steigenden Anspruchsverhaltens (z. B. seitens der Kunden) sollte eine Basis für die Leistung der Gebäudereiniger geschaffen werden. Hierbei sollte möglichst klar herausgearbeitet werden, was die einzelnen Reinigungs- und Pflegeprodukte bzw. -verfahren leisten können. Im Rahmen von Kostenkalkulationen ist daher ein möglichst intensiver Informationsaustausch zwischen Kunde und Dienstleister/Anbieter zu empfehlen. Denn die Minimierung der Unterhaltskosten fängt bei der Bauplanung an und nicht bei der Gebäudereinigung. Darüber hinaus wird empfohlen, den Ist-Zustand des Bodenbelages in einem Gebäude schriftlich und durch entsprechende Fotos zu dokumentieren.

An der Erstellung dieser Informationsschrift waren Experten u. a. aus dem Kreis der Hersteller und Fachverbände von Bodenbelägen, Reinigungs- und Pflegemitteln, Reinigungsmaschinen, Reinigungsdienstleister sowie das wfk - Cleaning Technology Institute e.V. beteiligt. Sie entspricht dem allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Alle Informationen wurden von den Arbeitskreismitgliedern sorgfältig zusammengestellt; sie können jedoch naturgemäß nur allgemeine Hinweise darstellen. Das korrekte Vorgehen bei der Auswahl und Verlegung von Bodenbelägen sowie bei der sachgerechten Durchführung von Reinigungs-, Hygiene- und Pflegemaßnahmen muss im individuellen Einzelfall ausschließlich in der Verantwortung des Planers und der beteiligten Unternehmen liegen. Hierbei sind auch die Hinweise der Belags- sowie der Reinigungsmittelhersteller (technische Datenblätter, Produktinformationen, Sicherheitsdatenblätter etc.) zu berücksichtigen.

Diese Ausarbeitung kann mit weiteren Informationsmaterialien bei der Geschäftsstelle der FRT bezogen werden. Dort sind auch weitere wichtige Informationen zum Werterhalt von verschiedenen Bodenbelägen erhältlich. Eine vollständige Liste dieser Informationsschriften befindet sich in Anhang 6 „Literatur“.

Krefeld, 31.08.2012

Teil 1:
**Definitionen von Reinigungs- bzw. Pflegearten
und -verfahren**




Im folgenden Abschnitt werden in **Tabelle 1** zunächst die in der Praxis gebräuchliche Reinigungs- und Pflegearten beschrieben. Es wird neben der Definition auch das Ziel bzw. das Ergebnis der jeweiligen Reinigungs- oder Pflegeart eindeutig definiert. Dabei werden Theorie und Praxis entsprechend der Ausbildung des Gebäudereinigerhandwerks in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu Grunde gelegt. Diese Definitionen geben dem Anwender wichtige und nützliche Hinweise zu den jeweiligen Reinigungs- und Pflegearten. Abschließend werden möglichen Reinigungs- und Pflegeverfahren zur fach- und sachgerechten Ausführung der Reinigungs- und Pflegearten genannt. Diese Reinigungs- und Pflegeverfahren sind in der folgenden **Tabelle 2** beschrieben. Die gebräuchlichen Piktogramme der jeweiligen Verfahren sind abgebildet.



Tabelle 1: Definition: Reinigungs- und Pflegearten				
Reinigungs- und Pflegearten	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Mögliche Verfahren
Entfernung von Resten von Mörtel und Fugmaterialien / „Zementschleierentfernung“ (s. Bemerkung)	Entfernung des aus der Verlegung resultierenden Schmutzes	Oberfläche frei von Rückständen aus der Verlegung	Hierunter fallen sowohl zementäre als auch Kunstharz/Silikonprodukte. Die chemischen Prozesse (Aushärtung) im Untergrund müssen abgeschlossen sein. Die „Zementschleierentfernung“ ist gemäß ZDNW-Merkblatt 1.10 [1] eine vom Verleger zu erbringende Nebenleistung. Siehe auch Tabelle 11.	Rein mechanisch und/oder chemisch.
Bauschlussreinigung (BSR)	Die Bauschlussreinigung besteht aus der Baugrobreinigung und der Baufeinreinigung: 1. Baugrobreinigung (BGR) (trockene Entfernung von lose aufliegenden Gegenständen/Schmutz) 2. Die Baufeinreinigung (BFR) ist identisch mit den in der Praxis ebenfalls sehr geläufigen Begriffen „Bauschlussreinigung“ sowie „Erstreinigung“.	1. Die Oberflächen sind frei von Handwerker-schmutz. 2. Die Oberflächen sind staubfrei, wischspuren- und schlierenfrei.	Sie findet nach einer durchgeführten „Zementschleierentfernung“ s.o. statt. Beispiele sind Verunreinigungen von Bauwerkstoffen wie Klebstoff, Farbe, Gipsrückstände, Klebemedien etc. Diese Rückstände sind von dem jeweiligen Gewerk fach- und sachgerechte zu entfernen oder die Beseitigung gesondert zu beauftragen. Je nach Bodenmaterial ist eine spezielle/differenzierte Behandlung/Verfahren nötig. Aufgrund der mineralischen Stäube ist Kehren nicht zulässig (TRGS 559 „Mineralischer Staub“ [2]). Basispflege und deren Vorbereitung sind nicht Bestandteil der BSR.	<ul style="list-style-type: none"> - Kehrsaugen - Staubsaugen - Feucht- oder Nasswischen - Nassscheuern - Scheuersaugen




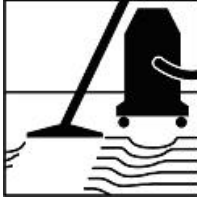
Reinigungs- und Pflegearten	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Mögliche Verfahren
Grundreinigung (GR)	Es werden haftende Verschmutzungen und abgenutzte, entfernbare Pflegefilme oder andere Rückstände, die das Aussehen der Oberflächen beeinträchtigen, entfernt. Eine Grundreinigung wird im Bedarfsfall durchgeführt (s. Bemerkung). Zu unterscheiden sind die saure (pH kleiner 7) und die alkalische (pH zwischen 7 und 10,5) Grundreinigung.	Die Oberflächen sind frei von anhaftenden Verschmutzungen bzw. abgenutzten, entfernbaren Pflegefilmen oder anderen Rückständen; weiterhin sind die Oberflächen schlieren- und fleckenfrei, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.	Der Zeitpunkt wird vertraglich vereinbart oder kann als Sonderreinigung festgelegt werden. Der pH-Wert des benutzten Reinigungsmittels muss in Abhängigkeit vom Bodenmaterial gewählt werden. Vorbereitende Arbeiten: entfernen loser Verschmutzungen z. B. durch Staubsaugen, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Nassscheuern - Nasssaugen - Scheuersaugen
Basispflege (Erstpflege; BP)	Bei der Basispflege werden vollflächig Pflegemittel auf Oberflächen aufgebracht, die diese vor mechanischer Beanspruchung schützen (Werterhaltung) und die nachfolgende Unterhaltsreinigung erleichtern sollen. Die Basispflege setzt eine Baufeinreinigung oder Grundreinigung voraus.	<ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung eines Schutzfilms, der die Unterhaltsreinigung erleichtert und damit den Werterhalt fördert. - Einheitliche, nutzungsabhängige Optik der Oberfläche. - Keine unerwünschten Nachteile bezüglich Optik, Werterhaltung und des Gebrauchsnutzens des Bodens. 	Nur notwendig bei Terracottaböden. Bei anderen mineralischen Fußbodenbelägen kann es z. B. zu einer Änderung der Trittsicherheit, der Optik (Verfärbungen) führen und wird daher nicht empfohlen. ACHTUNG: Einpflege kann zum Verlust der herstellerseitigen Gewährleistung führen.	Für Terracottaböden: <ul style="list-style-type: none"> - Schichtauftrag


Reinigungs- und Pflegearten	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Mögliche Verfahren
<p>Unterhaltsreinigung (UR)</p>	<p>Unter der Unterhaltsreinigung versteht man sich wiederholende Reinigungsarbeiten nach vereinbarten und somit festgelegten Zeitabständen. Die Unterhaltsreinigung dient der Beseitigung von laufend anfallenden Verschmutzungen und dient dem Erhalt der nutzungsbedingten Anforderungen an den Bodenbelag.</p>	<p>Abhängig von der vereinbarten Leistungsbeschreibung, z. B. Erhalt des gewünschten Standards (Sauberkeit, Hygiene, Werterhalt, Gebrauchseigenschaften und Optik, etc.).</p>	<p>Die Intervalle sind bedarfsgerecht (z. B. jahreszeitbedingt) und dem Schmutzaufkommen anzupassen.</p> <p>Regelmäßige Reinigung unterstützt die Werterhaltung der Beläge.</p> <p>Nicht bedarfsgerechte Reinigungsintervalle/ -verfahren führen zu beschleunigtem Pflegefilm- und/oder Belagsverschleiß und Verschlechterung der Belagsoptik.</p> <p>Die Fleckentfernung gehört nicht zur Unterhaltsreinigung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Feucht- oder Nasswischen - Sprühreinigung - Polieren - Scheuersaugen - Staubsaugen - Kehren/ Kehrsaugen
<p>Zwischenreinigung (ZR) / Intensivreinigung</p>	<p>Intensivere Reinigungs- und Pflegearbeiten, die über den Rahmen der Unterhaltsreinigung hinausgehen.</p>	<p>Die Zwischenreinigung hat das Ziel, den Zeitpunkt der Grundreinigung möglichst weit hinaus zu schieben. Es sollen Verschmutzungen entfernt werden, die bei der Unterhaltsreinigung nicht beseitigt wurden. Die Oberfläche soll in ihrer Optik verbessert werden. Stark frequentierte Bereiche sollen in ihrem Gesamterscheinungsbild der übrigen Fläche angeglichen werden.</p>	<p>Eine Zwischenreinigung kann keine Grundreinigung ersetzen, sondern nur hinauszögern.</p> <p>Sie wird bedarfsorientiert durchgeführt und gesondert beauftragt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Feucht- oder Nasswischen - Staubsaugen - Sprühreinigung - Polieren - Scheuersaugen


Reinigungs- und Pflegearten	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Mögliche Verfahren
Oberflächenbehandlungen	Behandeln der Oberfläche mit chemischen und/oder mechanischen Methoden.	Veränderung bzw. Anpassung der technischen und optischen Eigenschaften .	Werden in der Regel als Einzelaufträge vergeben.	z. B.: - Schleifen - Imprägnieren - Kristallisieren - Einpflege nach Grundreinigung von Terracottaböden
Sonderreinigung (SOR)	Reinigungen, die über den Rahmen der Unterhalts- und Zwischenreinigung und evtl. der Grundreinigung hinausgehen.	Je nach Art und Vereinbarung des Einzelauftrages und der Reinigungsmaßnahme unterschiedlich, z. B. Fleckentfernung. Es wird ein für die Nutzung notwendiger Standard wiederhergestellt	Werden in der Regel als Einzelaufträge vergeben.	Können alle möglichen Verfahren beinhalten.
Desinfektion (DES)	Ausbringen eines Desinfektionsmittels auf desinfizierbare Oberflächen.	Gezieltes Abtöten bzw. inaktivieren pathogener oder fakultativ – pathogener Mikroorganismen. Beseitigen einer Infektionsgefahr (siehe z. B. RKI [3], VAH [4]).	Naturstein, Betonwerkstein und Ortsterrazzo sind durch die Kapillarität nur bedingt desinfizierbar. Wird durch u. a. Hygienekommission / Gesundheitsamt festgelegt. Nur gelistete Produkte und Verfahren verwenden.	Verfahren gem. RKI [3]/VAH [4] etc.

Tabelle 2: Definition: Reinigungs- und Pflegeverfahren				
Reinigungs- /Pflegeverfahren	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Piktogramm
Kehren	Manuelle oder maschinelle, trockene, mechanische Entfernung von lose aufliegendem Schmutz (Staub, Sand, Laub, Papierknäuel etc.) mit Borstenerzeugnissen (Besen, Teller- und Walzenbürsten) und Aufnahme in ein Behältnis.	Die Oberfläche ist frei von grobem, aufliegendem Schmutz (Staub, Sand, Papierknäuel, etc.). Mit geringen Staubrückständen auf dem Fußboden ist dennoch zu rechnen.	Nicht während der Bauphase wenn mineralische Stäube vorhanden sind (TRGS 559 „Mineralischer Staub“ [2]).	
Kehrsaugen	Trockene, mechanische Entfernung von lose aufliegendem Schmutz mit Borstenerzeugnissen und gleichzeitiger Absaugung von Staub sowie Aufnahme des Schmutzes in ein Behältnis.	Die Oberfläche ist frei von Staub und Grobschmutz (Sand, Papierknäuel etc.).	keine	
Staubsaugen / Trockensaugen	Absaugen des losen Schmutzes mit einem Trockensauggerät.	Die Oberflächen sind frei von losem Schmutz.	keine	

Reinigungs- /Pflegeverfahren	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Piktogramm
Polieren (von Pflegefilmen)	Maschinelle Behandlung mit Bürstenerzeugnissen oder Pads (Bodenreinigungsscheiben).	Verdichten und homogenisieren von Pflegefilmen wenn möglich und damit homogenisieren der Optik.	<p>Kann nur auf gereinigten (nach erfolgter Unterhaltsreinigung) Belägen durchgeführt werden.</p> <p>Gelegentliches Polieren erleichtert die Unterhaltsreinigung.</p> <p>Ergebnis ist abhängig vom Verfahren.</p> <p>Anschließend muss ein Feuchtwischen durchgeführt werden.</p> <p>Nicht zu verwechseln mit „Polieren“ im Sinne der Sanierung.</p>	
Feuchtwischen / Staubbindendes Wischen	Feuchtwischen bzw. staubbindendes (d. h. ohne Staubaufwirbelung) Wischen in einer Arbeitsstufe mit nebelfeuchten oder geeigneten Reinigungstextilien zur Beseitigung von lose aufliegendem Schmutz (Staub, Flaum) und in geringem Umfang auch für aufliegenden Grobschmutz (Papierknäuel, Pappbecher etc.), sowie anschließende Aufnahme des Grobschmutzes in ein Behältnis.	Die Oberfläche ist frei von Grobschmutz und lose aufliegendem Feinschmutz (Staub, Flaum).	<p>Voraussetzung zur Anwendung der Feuchtwischmethode sind glatte Bodenbeläge.</p> <p>Ungeeignet sind ölhaltige Substanzen in den Reinigungstextilien.</p> <p>Haftende Verschmutzungen (Getränkeflecken, Straßenschmutz, Absatzstriche) können noch an der Oberfläche vorhanden sein.</p>	

Reinigungs- /Pflegeverfahren	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Piktogramm
Nasswischen (1-stufig od. 2-stufig)	Manuelle Nassreinigung mit Reinigungstextilien zur Entfernung von haftenden Verschmutzungen.	Die Oberfläche ist frei von Straßenschmutz und sonstigen (leicht haftenden) Verschmutzungen, welche sich mit einer wässrigen Lösung entfernen lassen.	1-stufig für leichte Verschmutzungen (1 Arbeitsgang) 2-stufig für stärkere Verschmutzungen (2 Arbeitsgänge: Reinigungslösung ausbringen, einwirken lassen und Schmutzwasser und Schmutz aufnehmen). Mikrofaserbezüge besonders geeignet	
Sprüh-Reinigung	Die Reinigungslösung wird mit einem Sprühgerät punktuell oder großflächig auf die Belagsfläche verteilt und mittels Reinigungstextil manuell aufgenommen.	Leicht haftender Schmutz wird entfernt.	Verfahren kann nur bei partiellen Verschmutzungen angewendet werden.	
Nassscheuern	Mechanisch-chemisches Lösen von stark haftendem Schmutz mit einer auf den Belag abgestimmten Reinigungslösung mit geeigneter Bürste oder geeignetem Pad.	Haftender Schmutz ist von der Oberfläche gelöst.	Anschließend muss das Schmutzwasser (inkl. Schmutz) in einem 2. Schritt unmittelbar entfernt werden.	
Nasssaugen	Absaugen von wässrigen Flüssigkeiten (Schmutzwasser) mit einem Nasssauger.	Die Oberfläche ist frei von Flüssigkeiten und weitestgehend trocken.	keine	

Reinigungs- /Pflegeverfahren	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Piktogramm
Scheuersaugen	Maschinelles, mechanisch-chemisches Lösen von haftendem Schmutz mit einer Reinigungslösung und einem Automaten	Haftender Schmutz ist von der Oberfläche gelöst und gleichzeitig entfernt.	Erfolgt üblicherweise in einem Arbeitsschritt. Die Flächen sind weitgehend trocken und können anschließend sofort wieder genutzt werden.	
Schleifen	Maschineller oder manueller Materialabtrag mit Schleiftellern, -bürsten oder -pads (korund- oder diamantbestückt).	Beseitigen von Laufspuren oder anderen Oberflächenschäden. Beseitigen von Verlegefehlern (Überzähne) ist nur mit speziellen Maschinen möglich (Planschliff, die Fugen sind eingeschliffen). Ein Planschliff im Anschluss an die Bauphase (Ortsschliff) reduziert die Kosten der Unterhaltsreinigung nachhaltig.	Fachkenntnisse sind erforderlich (Schleifen gehört zum Bereich der Sanierung!). Die werksseitig eingestellten rutschhemmenden Eigenschaften werden verändert.	-
Imprägnieren	Behandlung der (porösen und saugfähigen) Oberfläche mit hydrophobierenden (wasserabweisenden) und oleophobierenden (ölabweisenden) Produkten.	Temporärer Schutz des Materials vor flüssigen Fleckbildnern.	ACHTUNG: Eine Imprägnierung kann zum Verlust der Produkthaftung von Mörtel- und Steinlieferant führen. Die kapillare Leitfähigkeit wird unterbunden. Feuchtigkeit und eventuell enthaltene Feststoffe (Salze) können nicht abtransportiert werden und führen ggf. zu optischen und technischen Beeinflussungen. Zusätzlich wird die Benetzungsfähigkeit gestört und es sind i.d.R. höhere Reinigungsmittelkonzentrationen oder zusätzliche Netzmittel notwendig.	-

Reinigungs- /Pflegeverfahren	Definition	Ziel / Ergebnis	Bemerkung / Hinweise	Piktogramm
Kristallisieren	Mechisch.chemische Behandlung der Oberfläche von feingeschliffenen Betonwerksteinen, Kalkstein- oder Marmorbelägen mit Fluor-Silikaten.	Herstellung einer geschlossenen, härteren und glänzenderen Oberfläche.	Bei Gesteinen, die keinen oder einen inhomogenen Kalkanteil besitzen ist ein Kristallisieren nicht durchführbar oder ungleichmäßig. Die werkseitig eingestellte Rutschsicherheit wird eliminiert.	-
Cleanern (Spray-Cleanern)	Das Cleanermittel wird mit einem Handsprühkännchen oder durch eine Sprühvorrichtung an einer Bodenreinigungsmaschine punktuell auf die Belagsfläche an Stellen hartnäckiger Flecken verteilt. Anschließend werden die bearbeiteten Stellen maschinell unter Verwendung geeigneter Cleanerpads poliert.	Oberflächen sind frei von hartnäckigen Flecken, Gummiabsatzstrichen, Schleifspuren. Die Oberflächenoptik ist einheitlich.	Teilspray (Verschmutzung punktuell bearbeiten) und Vollspray (Vollflächiges Reinigen). Das Cleanermittel und der Schmutz werden im Pad aufgenommen.	

Teil 2:

Reinigung, Pflege und Werterhalt

Der zweite Teil des Dokuments enthält Tabellen, die dem Leser bei der Reinigung, der Pflege und dem Werterhalt der mineralischen Bodenbeläge helfen.

Die folgenden Tabellen sind nach den folgenden Kriterien sortiert:

- Kriterien bei der Belagsauswahl (**Tabelle 3**)
- Flächennutzung / Beanspruchung: mögliche bzw. zu beachtenden Probleme in verschiedenen Praxisbereichen (**Tabellen 4-7**)
- Mögliche Fehlerquellen bei der Reinigung und Pflege (**Tabellen 8-11**)
- Typische Problemfälle und Schadensbilder (**Tabelle 12** und **Tabelle 13**)
- Ursachen für optische Veränderungen der Oberfläche (**Tabelle 14**)

Tabelle 3: zu beachtende Kriterien bei der Belagsauswahl	
Kriterium	Hinweis
Anforderungen an die Beständigkeit (Nutzungs-, Gebrauchs- und Reinigungsspuren)	<p>Je nach späterer Nutzung bzw. Gebäudestruktur, sollte der richtige mineralische Bodenbelag und die entsprechende Oberflächenbehandlung gewählt werden:</p> <p>z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffentliche, gewerbetreibende Gebäude müssen in der Regel mit trittsicheren Oberflächen ausgestattet sein (Einzelfallentscheidung). • „Mineralische Bodenbeläge in Gesundheits- und Wellnesseinrichtungen müssen resistent gegen die häufige Desinfektion (Wasser- und Flächendesinfektion [5-8]) und die eventuell hohen Mineralien-/Salzkonzentrationen (von Heilwässern) in Kombination mit erhöhten Temperaturen sein. [9] • Nicht jeder mineralische Bodenbelag ist für den Außenbereich geeignet (Tausalz, Frostbeständigkeit, Unterkonstruktion etc.). • Jedes mineralische Bodenbelagsmaterial zeigt Gebrauchsspuren. Diese sind in Abhängigkeit von der Abriebfestigkeit unterschiedlich stark ausgeprägt.
Erhöhte Feuchtigkeit	Nicht jeder mineralische Bodenbelag ist für Feuchträume oder Dauernassbereiche geeignet. Schäden durch Feuchtigkeit können durch eine Imprägnierung nicht immer vermieden werden (s. a. Tabelle 2 und Tabelle 12).
Farbänderung der Oberflächen bei UV-Belastung (s. a. Tabelle 4 und Tabelle 12)	<p>Belagsmaterial: gilt nur bei Kunststeinen auf Basis von Polymeren (Marmor- und Quarzaggl.)</p> <p>Der Prozess ist nicht reversibel.</p> <p>Auch eventuell aufgebrauchte Pflegefilme können sich durch die Einwirkung von UV-Licht farblich und stofflich verändern.</p>
Raumschall	Der normale Raumschall kann durch ausgelegte Teppiche, Gardinen und Mobiliar etc. reduziert werden (Schallbrecher).

Tabelle 3 (Forts.): zu beachtende Kriterien bei der Belagsauswahl	
Kriterium	Hinweis
Trittschall	Die Trittschalldämmung muss auch auf die zu erwartenden dynamischen Lasten bei Reinigung und Wartung angepasst werden (s.u. „Druckbelastung“).
Desinfektion: z. B. durchgeführt nach RKI [3] bzw. VAH [4]	„Oberflächen in Bereichen der Patientenversorgung bzw. in Bereichen, in denen mit biologischen Materialien gearbeitet wird müssen glatt, abwischbar und soweit relevant, fugendicht und mit Desinfektionsmitteln und -verfahren in den in der Liste des Robert Koch-Institutes angegebenen Konzentrationen und Einwirkzeiten desinfizierbar sein.“ [3] Generell sollte vor der Materialauswahl in hygienisch relevanten Bereichen ein Nutzungsprofil in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Hygieniker ausgearbeitet werden.
Starke Nutzung / hohe Druckbelastung: (statische und dynamische Lasten)	Die Verschleißfestigkeit ist Materialabhängig. Die Aufnahme von dynamischen Lasten (Flurförderfahrzeuge, Aufsitzreinigungsmaschinen etc.) ist abhängig von der Gesamtkonstruktion (Material <u>und</u> Untergrund). Es wird empfohlen, bei höheren Belastungen als „5 kN/m ² “ einen Bauphysiker zu konsultieren.
Materialmix / Materialien mit unterschiedlichen Reinigungs- und Pflegeeigenschaften nebeneinander.	Unterschiedliche Werterhaltungskonzepte erforderlich: Bei einem Materialmix ist darauf zu achten, dass die unterschiedlichen Materialien reinigungstechnisch harmonisieren.

Tabelle 4: Flächennutzung/Beanspruchung: Örtliche Gegebenheiten	
Problem	Behebung / Hinweis
Sauberlaufzone (Art und Wartung)	<p>Je höher der Anspruch an Ästhetik, Werterhaltung usw. und je empfindlicher der nachfolgende Belag, desto wichtiger die Auswahl und die Dimensionierung des Schmutzfangsystems.</p> <p>Grundsätzlich ist ein Sauberlaufsystem in die Bauplanung zur Reduzierung von Folgekosten und aus Gründen der Werterhaltung bereits einzubeziehen.</p> <p>Eine wirkungsvolle Sauberlaufzone reduziert den Schmutzeintrag, den Reinigungsaufwand, sowie den Verschleiß der Oberflächen. Nachträgliche ergriffene Maßnahmen sind kein adäquater Ersatz für planerische Konzepte (s. a. BGR 181 [10, 11]).</p>
Beeinträchtigung des optischen Eindrucks des Eingangsbereiches durch Sauberlaufzonen	Sauberlaufzonen, welche die Gebäudeoptik positiv ergänzen (Farben, Designs, Firmenlogos)
<p>Nachträgliches Auslegen von Sauberlaufmatten</p> <p>Nachträglicher Einbau von Sauberlaufzonen kann zu Problemen führen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhöhte Unfallgefahr (Stolpern) • Optik • irreversible Kontaktverfärbungen / Farbänderungen des Bodenbelages („Weichmacherwanderung“ aus der Sauberlaufmatte) • ungenügende Länge für Sauberlaufzone vorhanden 	<p>Materialien der Sauberlaufmatte und unterliegenden Bodenbelag ggf. mit Anbietern aufeinander abstimmen.</p> <p>Je öfter die Sauberlaufzone gereinigt wird, desto geringer ist der Schmutz- und Feuchtigkeitseintrag von außen.</p>
Staufeuchtigkeit (Schädigung des Belages möglich).	<p>Feuchteintrag von außen vermeiden bzw. Abhilfe schaffen (s.u.).</p> <p>Sauberlaufmatte erst nach Abtrocknen des Untergrundes und des Rückens wieder auslegen.</p>
Mechanische Beschädigung der Nutzböden und hohe Reinigungskosten durch den Eintrag von Schmutz und Nässe ins Gebäude.	Eine der Begehfrequenz des Eingangsbereiches angemessene Sauberlaufzone von mind. 4 - 6 m (s. a. BGR 181 [10, 11]). Diese sollte im Idealfall aus zwei Abschnitten bestehen: außen, im Mattenrahmen (zur Aufnahme von Grobschmutz, Feinschmutz und Nässe) und innen (zur Aufnahme von Feinschmutz und Nässe).

Tabelle 4 (Forts.): Flächennutzung/Beanspruchung: Örtliche Gegebenheiten	
Problem	Behebung / Hinweis
<p>Rutsch- und Sturzunfälle auf den Eingangsbelägen. Erhöhte Unfallgefahr durch Falten bei lose aufliegenden Matten.</p>	<p>Einlassen auf Fußbodenniveau, Stolperkanten vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rutschhemmung gemäß den technischen Richtlinien. <p>Reinigungsfrequenz des Sauberlaufsystems den Bedürfnissen anpassen und regelmäßig durchführen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offene Schlingen- oder Wellenstruktur, so dass sie durch Absaugen gereinigt werden können.
<p>Fußbodenheizungen und starke Sonneneinstrahlung (Große Fensterfronten) führen zu erhöhter Temperaturbelastung. Je nach Glas kann es auch zu einer erhöhten UV-Belastung kommen. Beide Faktoren können zu einer Veränderung des Bodenbelages und des Reinigungsverhaltens führen.</p> <p>Folgende Problemstellungen können auftreten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zu schnelles Antrocknen der Reinigungsflotte • Rissbildung infolge von thermischer Ausdehnung • Farbveränderungen durch UV-Einstrahlung bei Kunststeinen (s. a. Tabelle 3 und Tabelle 12) 	<p>Fenster ggf. beschichten, Beschattungsanlage installieren.</p> <p>Bei starker thermischer Belastung ist das Reinigungssystem anzupassen.</p> <p>Reinigungs- bzw. Pflegemaßnahmen wenn möglich in die Morgen- oder Abendstunden verlegen.</p>

Tabelle 5: Flächennutzung/Beanspruchung: Wellness- und Gesundheitsbereiche	
Problem	Behebung / Hinweis
<p>In vielen Wellness- und Gesundheitsbereichen liegen mineralische Bodenbeläge. Diese können nur ausreichend desinfiziert werden, wenn die Oberflächen glatt, abwischbar und (soweit relevant) fugendicht sind (s. a. Tabelle 4). Offenporige/poröse Bodenbeläge und auch Fugenmaterialien stellen in Kombination mit Schmutz eine große Herausforderung an die Desinfizierung. Zudem kann es auch zu einer Schädigung der Bodenbelagsmaterialien und Fugen durch aggressive Desinfektionsmittel (sowohl Flächen- als auch Wasserdeshinfektionsmittel) kommen.</p> <p>Ein weiteres Problem solcher offenporigen/porösen Bodenbeläge und auch Fugenmaterialien ist die Einwirkung von gelösten Mineralien in Kombination mit erhöhten Wassertemperaturen und/oder der Reinigungschemie. Es können teilweise Mineralien aus den Bodenbelägen herausgelöst werden oder die Salzeinlagerungen führen beim Auskristallisieren zum „Wegplatzen“ des Materials (s. a. Tabelle 4 und Tabelle 5: Tausalz).</p>	<p>Der Gebäudebetreiber muss darüber aufgeklärt werden (Dokumentation zwingend erforderlich), dass bei einer falschen oder „ungünstigen“ Belagsauswahl eine Schädigung des Bodenbelages möglich ist und eine Desinfizierung z. T. nicht richtig durchgeführt werden kann.</p>

Tabelle 6: Flächennutzung/Beanspruchung: Industrie / Produktionsbereiche	
Problem	Behebung / Empfehlung
<p>Vor allem in Industrie und Produktionsbereichen kann es aufgrund der Nutzung neben hohen statischen Belastungen auch zu hohen dynamischen Belastungen durch z. B. Flurförderfahrzeuge oder Aufsitzreinigungsmaschinen kommen. Diese Bodenbeläge sind dadurch starkem Verschleiß / hoher Druckbelastung ausgesetzt (s. a. Tabelle 3).</p>	<p>In diesen Fällen sollte von einem Bauphysiker vor der Verlegung der Bodenbeläge die ausreichende Stabilität gegenüber statischen und vor allem dynamischen Druckbelastungen berechnet und auch bestätigt werden.</p> <p>Vor einer Reinigung mit Aufsitzreinigungsmaschinen muss der Reinigungsdienstleister sicherstellen (Auskunft vom Auftraggeber unbedingt zu dokumentieren: z. B. in der „Checkliste zur Gebäudeübernahme“, Anhang 4), dass die Gesamtbodenkonstruktion ausreichend stabil ist.</p> <p>Eine nachträgliche „Behebung“ der durch Verschleiß hervorgerufenen Schädigungen der Bodenbeläge ist in den meisten Fällen nicht oder nur unter hohem finanziellen Aufwand möglich (Abschleifen oder Austauschen des Bodenbelags etc.).</p>

Tabelle 7: Flächennutzung/Beanspruchung: Äußeres Umfeld des Gebäudes	
Problem	Behebung
<p>Eingetragene Verschmutzungen sind abhängig von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art der Zuwege (z. B. unbefestigte Wege) • Witterung • Sauberlaufzone (Art und Wartung, Innen- und Außenbereiche) • Bautätigkeiten im Umfeld • Nutzung des Außenbereiches 	<p>Festlegung, Planung und Wartung einer ausreichenden Sauberlaufzone.</p> <p>Die Reinigungs- und Pflegemaßnahmen sind dem unterschiedlichen Schmutzeintrag anzupassen.</p> <p>Ggf. sind während Umbaumaßnahmen besondere Vorkehrungen (z. B. flächige Abdeckungen mit kürzeren Reinigungsintervallen) zu treffen.</p>

Tabelle 8: mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Vor der Nutzung

Problem	Behebung / Hinweis
<p>Ein rutschhemmend ausgerüsteter Bodenbelag ist nach Baustellenverordnung ein sog. „Sicherheitsbaudetail“ (§ 3 Abs. 2 Nr. 3 BaustellV [12] und RAB-32 - Unterlagen für spätere Arbeiten [13]).</p> <p>Verlegemittelreste auf dem Bodenbelag.</p> <p>Allgemeiner Bauschmutz auf dem Boden.</p> <p>Das spätere Werterhaltungskonzept (Berechnung der Folgekosten) fehlt oft in der Planung. Es fehlen oft Informationen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Art der Ersteinpflege (sofern durchgeführt) • Mechanische und chemische Belastbarkeit des Belags bzw. der Gesamtkonstruktion (Boden und Untergrund → statische und dynamische Lastaufnahme). • Produktunabhängige Reinigungs- und Pflegevorschriften des betreffenden Bodenbelages <p>Oft mangelnde Abstimmung zwischen Architekten, Bodenleger, Gebäudenutzer, Reinigungsdienstleister und evtl. Folgedienstleister.</p>	<p>Dafür muss bei Übergabe des Objektes an Auftraggeber eine Wartungsanleitung, d. h. eine verbindliche <u>Reinigungsvorschrift</u> übergeben werden. Die Weiterreichung an den Nutzer/Betreiber bzw. nachfolgend an den Dienstleister ist zwingend vorgeschrieben. Eine <u>Reinigungsempfehlung</u> ist nicht ausreichend.</p> <p>Die Zementschleierentfernung oder Beseitigung von Resten der Reaktionsharz-fugmittel ist eine vom Verleger zu erbringende Nebenleistung.</p> <p>Eine Bauschlussreinigung ist eine besonders zu vergütende Leistung (siehe z. B. Richtlinien für Vergabe und Abrechnung im Gebäudereiniger-Handwerk).</p> <p>Vor der Abgabe eines Angebotes über Bauschlussreinigung/Unterhaltsreinigung Objektbegehung mit allen Beteiligten und Erstellen eines Reinigungsplanes (u. a.):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund der Information über die beabsichtigte Nutzung ist die Ersteinpflege auf Umgebungseinflüsse und Qualitätsansprüche abzustimmen (siehe Einleitung) • Bauzeichnung mit Bodenbelägen • Aufmaßliste • Gewünschter Reinigungsstandard • Grad und Art der Überstellung • Arbeitszeiten im Gebäude • Reinigungstage • Reinigungsintervall • Reinigungssystem • Reinigungsmittel (inhaltsstofforientiert) <p>Der Reinigungsdienstleister hat die notwendigen Unterlagen vor Beginn der Reinigungs- und Pflegemaßnahmen anzufordern und <u>den Nichterhalt ggf. zu dokumentieren</u>.</p> <p>Bei fehlenden Unterlagen ist generell der anerkannte Stand der Gebäudereinigungstechnik einzuhalten.</p>

Tabelle 9: mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Anforderungen an Mittel und Gerätschaften zur Reinigung	
Problem	Behebung
<p>Falsche Reinigung und Pflege resultiert z. B. oft aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangelnde Dokumentation über: <ul style="list-style-type: none"> • den Bodenbelag • die Eigenschaften und Dosierung von Reinigungs- und Pflegemitteln • die Wirkung von Reinigungsgeräten und Zubehör • Nicht vorhandene oder ungeeignete Maschinen und Zubehör <ul style="list-style-type: none"> • Reinigungsfrequenz nicht auf Schmutzbelastung/Nutzungsfrequenz abgestimmt 	<p>Festlegung des Arbeitsverfahrens mit den erforderlichen Gerätschaften (Mechanik und Chemie) unter Berücksichtigung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigungs- und Pflegeanleitungen (evtl. <u>Reinigungsvorschrift</u>) • technischen Merkblättern für Chemikalien bzw. Bedienungsanleitungen der Reinigungsgerätschaften • Objektbegebenheiten • Objektnutzung • Schmutzeintrag • Dynamische und statische Belastbarkeit des Bodens <p>Diese Daten sollten durch Gebrauch der gemeinsamen Checkliste der Fachverbände („Checkliste zur Gebäudeübernahme“, Anhang 4) abgefragt werden.</p>
<p>Verursachung von Schäden durch den Einsatz von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ungeeigneten Maschinen und Gerätschaften • mangelhaft gepflegten Maschinen und Gerätschaften • unsachgemäße Lagerung (z. B. Abstellen auf Bürstenwalzen und -Pads) • Mangelnde Wartung (z. B. Sauglippen) <p>Verursachung von Schäden bedingt durch falsche Handhabung der Reinigungs- und Pflegemittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unsachgemäße Lagerung (z. B. Frostschäden) • Undichte/Offene Gebinde (z. B. Verkeimung) • Mindesthaltbarkeitsdatum überschritten • Einsatz ungeeigneter Reinigungsmittel 	<p>Regelmäßige Wartung durch Fachpersonal gemäß Wartungsplan des Herstellers:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sachgemäße Pflege • korrekte Lagerung von Reinigungs- und Pflegemittel • korrekte Lagerung von Maschinen und Gerätschaften (nicht auf den Bürsten abstellen) • regelmäßige Kontrolle der Reinigungs- und Pflegemittel • Waschanleitung für Reinigungstextilien beachten • alle ortsveränderlichen elektrischen Geräte müssen regelmäßig nach BGV A3 [14] überprüft werden <p>Reinigungsutensilien (z. B. Tücher, Wischbezüge) nach Verwendung von Chemikalien gründlich reinigen</p>

Tabelle 10: mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Wandabschluss/Sockelausbildungen/Fugen etc.	
Problem	Behebung
Wandabschluss / Sockelausbildung / Fugen:	Beschädigungen der Wandabschlüsse, Sockelausbildungen und Fugen sollten zeitnah nach Feststellung dem Auftraggeber gemeldet werden. Es wird empfohlen, dies zu dokumentieren. Folgeschäden durch eindringende Feuchtigkeit bzw. Nässe sind sonst nicht zu vermeiden.

Tabelle 11: mögliche Fehlerquellen bei Reinigung und Pflege: Reinigung von Bodenbelägen auf Baustellen	
Problem	Behebung
Reinigung von Bodenbelägen in der Bauphase (vor oder nach der Zementschleierentfernung, jedoch vor der Bauschlussreinigung, siehe Tabelle 1) nur mit Wasser.	Nach der Erstellung von Bodenbelägen ist bereits in der Bauphase die Reinigung entsprechend der Reinigungsempfehlung unter Nutzung des Unterhaltsreinigers durchzuführen. Von einem Putzen mit klarem Wasser ist abzuraten. Anhaftender Schmutz kann nicht gelöst werden. Es bilden sich mittelfristig hartnäckige Schmutzkrusten.

Tabelle 12: im Objekt anzutreffende Problemfälle (beispielhaft)

Problem	Details, Erläuterungen	mögliche Folgeprobleme	Abhilfe	möglicher Verursacher
Material- und Anforderungsprofil sind nicht abgestimmt.	<p>Materialmix:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nicht ausreichende Abriebfestigkeit oder Trittsicherheit • zu raue Oberflächen • nicht ausreichend dekontaminierbar in hygienisch relevanten Bereichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächen können nicht zusammen gereinigt werden (z. B. geöltes Parkett und Naturstein im Raster verlegt). • Mangelnde Hygiene. • Laufstraßenbildung und/oder eingeschränkte Sicherheit. • Erschwerte oder unmögliche Reinigung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine durch Gebäudereiniger (Ursachenbehebung). • Erhöhter Reinigungsaufwand und/oder Änderung/Anpassung des Desinfektionssystems/Hygieneplan. 	Architekt, Planer und/oder Objektbetreiber
Vorhandener Bauschmutz aus der Verlegung.	Zementschleier, Reste von Reaktionsharzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Schmutzanhaftung auf Zementschleier. • Farbumschlag der Reaktionsharzreste durch UV-Einwirkung oder Reinigungs- oder Desinfektionsmittel. 	Sonderreinigung.	Verleger
Feuchtflecken von unten.	<ul style="list-style-type: none"> • Baufeuchte (frisch verlegt) oder Hinweis auf Wasserschaden oder feuchten Untergrund. • Hohe Belastung durch alkalische Inhaltsstoffe. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Schmutzanhaftung. • Optische Beeinträchtigung. • "Verschlimmerung" durch Imprägnierung. • Materialschädigung durch chemische Prozesse (z. B. Rostbildung durch Mörtelwasser (pH ca. 13,5), Mineralauflösung etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine durch Gebäudereiniger. • Boden muss durchtrocknen oder instandgesetzt werden. 	Verleger

Tabelle 12 (Forts.): im Objekt anzutreffende Problemfälle (beispielhaft)				
Problem	Details, Erläuterungen	mögliche Folgeprobleme	Abhilfe	möglicher Verursacher
Gerissene oder "zerbröselte" Fugen (fest) bzw. abgelöste Silikon- oder Acrylfugen. Nicht mehr vorhandene Fugen.	z. B. durch unsachgemäße Zementschleierentfernung, Verarbeitungsfehler beim Einfugen, Bewegungen im Untergrund.	Eintrag von Feuchtigkeit und Schmutz in das Belagsmaterial (meistens nicht mehr entfernbar). Dadurch Bilderrahmeneffekt.	Keine durch Gebäudereiniger.	Verleger / Ersteller der Bodenkonstruktion
	z. B. wenn Bodenbelag nicht ausreichend vorgewässert wird und gleichzeitig aggressive (saure) Reiniger verwendet werden. (Zu häufige) Verwendung zu harter Borsten bei Walzenbürsten.	Schwächung der Unterkonstruktion (z. B. durchfeuchteter Mörtel) bis hin zur Ablösung des Belagsmaterials. Eckenabrisse sind sichtbar.	kurzfristig: keine durch Gebäudereiniger (Reparatur). langfristig: Bodenbelag ausreichend vorwässern. Anpassen der Reinigungsgeräte (Borsten).	Gebäudereiniger
Inhomogene Oberflächenoptik	Ungleichmäßige Farbtonverteilung auf der Oberfläche bei unsachgemäßer Einpflege (falsche Verwendung von Farbtonvertiefern, Wachsen/Acrylaten oder Imprägnierungen).	<ul style="list-style-type: none"> • Rutschsicherheit verändert (Haftung!)- ungleichmäßige Optik ("Leopardenfell"-Muster bei durch Imprägnierungen eingeschlossener Feuchte), auch bei ordnungsgemäßer Reinigung (herauslösen der Chemikalien durch z. B. alkoholische Reiniger). • Veränderte Reinigungseigenschaften und -kosten (Netzmittel oder Reinigungsverstärker). 	<ul style="list-style-type: none"> • Entfernung nur bedingt möglich • bei Auftrag zur Einpflege auf mögliche Probleme hinweisen/warnen (dokumentieren) 	Verleger
	Schlierenbildung bei nicht vollständiger Entfernung der Reinigungsmittelflotte.	Verstärkte und frühzeitige Schmutzhaftung auf der Oberfläche.	<ul style="list-style-type: none"> • kurzfristig: erneutes Wischen nur mit Wasser. • langfristig: Geringere Dosierung des Reinigungsmittels, zweistufiges Reinigen. 	Gebäudereiniger

Tabelle 12 (Forts.): im Objekt anzutreffende Problemfälle (beispielhaft)				
Problem	Details, Erläuterungen	mögliche Folgeprobleme	Abhilfe	möglicher Verursacher
Gerissenes Belagsmaterial.	Entsteht meist durch thermische Einwirkung auf und/oder mechanische Spannungen in der Gesamtkonstruktion (Bodenbelag inklusive Unterbau).	<ul style="list-style-type: none"> • Eintrag von Feuchtigkeit und Schmutz in das Belagsmaterial (meistens nicht mehr entfernbar). • Schwächung der Unterkonstruktion (z. B. durchfeuchteter Mörtel) bis hin zur Ablösung des Belagsmaterials. 	keine durch Gebäudereiniger	Verleger / Ersteller der Bodenkonstruktion
	Verwendung von z. B. zu schweren Aufsitzreinigungsmaschinen auf nicht dafür freigegebenen Bodenbelägen (aufgrund der Untergrundkonstruktion).		keine durch Gebäudereiniger	Gebäudereiniger
Überzähne.	verlegebedingt	<ul style="list-style-type: none"> • Stolperfallen im Belag. • Bildung von "Schmutzfahnen", d. h. erhöhter Reinigungsaufwand. 	Abschleifen des Belages durch Fachbetrieb wenn möglich (nicht möglich bei z. B. Glasur).	Verleger
Inhomogene Oberflächenrauheit.	Unterschiedliche Oberflächenrauheiten durch werkseitige Bearbeitung/Herstellung (unterschiedliche Chargen) oder nachträgliche abrasive Bearbeitung im Objekt (polieren oder schleifen)	Unterschiedliche Schmutzanhaftung (erhöhter Reinigungsaufwand) und Glanz (negative Optik) in der Fläche.	Abschleifen des Belages durch Fachbetrieb wenn möglich (nicht möglich bei u. a. Glasur).	Verleger

Tabelle 12 (Forts.): im Objekt anzutreffende Problemfälle (beispielhaft)				
Problem	Details, Erläuterungen	mögliche Folgeprobleme	Abhilfe	möglicher Verursacher
Veränderte (verminderte) Trittsicherheit	Veränderung der Oberflächeneigenschaften durch: Nutzung (Abrasion)	<ul style="list-style-type: none"> • Beeinträchtigung der Trittsicherheitsklassen • Erhöhte Unfallgefahr • Erhöhte Wiederanschmutzung 	Ortsschliff / Anätzen des Bodenbelags	Objektnutzer
	Staub und eingetragenen Schmutz (feucht und trocken)		Anpassen der Reinigungsfrequenz und -art bzw. angemessene Sauberlaufzonen	Objektnutzer Gebäudereiniger
	Pflegefilme / Reinigungsmittelrückstände (Anwendungsfehler)		<ul style="list-style-type: none"> • Grundreinigung • Sachgemäße Anwendung / Dosierung 	Gebäudereiniger

Tabelle 13: Typische Schadensbilder

Schäden durch saure und alkalische Flüssigkeiten (Verätzung bzw. Entfärbung)


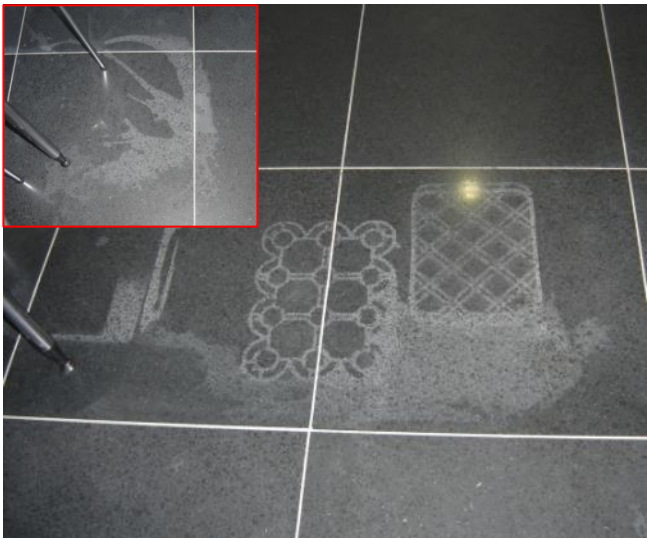
<p>1</p>		<p>Phosphorsäureverätzung auf einem schwarzen Steinboden. Charakteristisch für einen Reinigungsfehler ist, dass die Beschädigung plattenübergreifend über die Fugen hinausgeht → wird besonders deutlich sichtbar bei dunklen Materialien</p> <p><u>Behebung</u>: Abschleifen des Belages. Nicht behebbar durch farbonvertiefende Imprägnierungen!</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Nero Assoluto (Basalt)</p>
<p>2</p>		<p>Säureschaden durch ein ausgelauenes Erfrischungsgetränk.</p> <p><u>Behebung</u>: Abschleifen oder Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: chinesisches Hartgestein (Basanit, säureempfindlich)</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Schäden durch saure und alkalische Flüssigkeiten (Verätzung bzw. Entfärbung)




<p>3</p>		<p>Säureschaden: Der Belag wurde im feuchten Zustand (freies Überschusswasser aus dem Mörtelsystem) mit einem dampfdiffusionsdichten Belag abgedeckt (in diesem Fall Getränkekartonfolie). Aufgrund der Staufeuchte kam es zu einer mikrobiologischen Besiedlung. Die sauren Stoffwechselprodukte haben den Boden verätzt.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen des Belages</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle säureempfindlichen Materialien</p>
<p>4</p>		<p>Säureschaden: Entfärbung des Belagsmaterials an den Fugen. Hier beginnend durch die falsche Verwendung einer sauren Kristallisationsflüssigkeit (Fluate – Salze der Hexafluorokieselsäure) → s. Pkt. „Kristallisieren“ in Tabelle 2</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Marmoraggl (Kunststein, s. Anhang 2b)</p>
<p>5</p>		<p>Verätzte und abgesprengte Oberfläche durch ein saures (pH-hautneutral: pH = 5,5), salzhaltiges Handreinigungsmittel. Die Rekristallisation der Salze in der Belagsoberfläche erfolgt unter Volumenzunahme (Kristallisationsdruck).</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle Natur- und Kunstwerksteine</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Schäden durch saure und alkalische Flüssigkeiten (Verätzung bzw. Entfärbung)

<p>6</p>		<p>Verätzung des Belagsmaterials durch einen sauren Sanitärreiniger.</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle säureempfindlichen Natur- und Kunstwerksteine</p>
<p>7</p>		<p>Die Oberfläche des Betonwerksteins wurde durch ausgelaufenen Industriereiniger (pH > 13) verätzt.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen des Belages.</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Betonwerkstein</p>
<p>8</p>		<p>Ein mit einem salzsäurehaltigem Reiniger getränkter Schwamm hat beim Ablegen auf der Sitzbank zu einer irreversiblen Verfärbung des Materials geführt. Amidosulfonsäure hätte keinen Schaden verursacht.</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Nero Impala (Gabbro): bedingt durch die lange Einwirkzeit der Säure.</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Schäden durch saure und alkalische Flüssigkeiten (Verätzung bzw. Entfärbung)




<p>9</p>		<p>Mit einem Lappen mit stark alkalischem Küchenreiniger (pH > 13) wurde im „Vorbeigehen“ der Belag abgewischt. Durch die hohe Alkalität wurde das Bindemittel des Quarzagglos verätzt.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Quarzagglo (Kunststein)</p>
<p>10</p>		<p>Durch eine saure Flüssigkeit ist die Farbe im Material umgeschlagen, ohne dass die Oberfläche angegriffen wurde (keine Verätzung). Dies ist an dem weiterhin vorhandenen Glanz auf der Oberfläche erkennbar.</p> <p><u>Behebung</u>: Abschleifen oder Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: G684 (Basanit)</p>
<p>11</p>		<p>Verätzung der Oberfläche durch eine saure Flüssigkeit.</p> <p><u>Behebung</u>: Abschleifen des Belages.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Betonwerkstein</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Schäden durch nicht sach- und fachgerecht aufgetragene Imprägnierung oder Farbtonvertiefer





<p>12</p>		<p>Imprägnierte Waschtischplatte. Durch eine fehlende Imprägnierung am Beckenausschnitt (Pfeil) ist Feuchtigkeit kreisförmig in das Gestein unter die Imprägnierung gewandert. Hinten links und rechts sind noch „trockene“ Bereiche zu erkennen.</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch oder Zwangstrocknung</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle saugenden Werksteine</p>
<p>13</p>		<p>Unter der Imprägnierten Oberfläche bleibt Restfeuchtigkeit ungleichmäßig zurück und kann nicht entweichen (Leopardenfeloptik). Die Originalfarbe ist bei der aufgelegten zusätzlichen Platte erkennbar.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen oder Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle Werksteine</p>
<p>14</p>		<p>Unsachgemäß aufgetragene Imprägnierung (Farbtonvertiefer) führt zu fleckiger Optik.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen oder Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Gabbro</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Schäden durch nicht sach- und fachgerecht aufgetragene Imprägnierung oder Farbtonvertiefer

<p>15</p>		<p>Auf einen Boden mit zu hoher Restfeuchte wurde eine farbtonvertiefende Imprägnierung aufgebracht. Die Feuchtigkeit kann nicht entweichen und bleibt als dunkle Flecken unter der Imprägnierschicht bestehen.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen oder Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle Werksteine</p>
<p>16</p>		<p>Der aufgetragene Farbtonvertiefer ist in der Mitte der Stufen bereits abgelaufen / abgetragen worden.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen des Belages oder Neuauftrag.</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> dunkle Hartgesteine</p>

Schäden durch Feuchtigkeit, Tausalz oder Frost

<p>17</p>		<p>Riss/Abplatzung durch Frost (Volumenvergrößerung des Wassers beim Gefrieren) oder durch mit der Feuchtigkeit eingetragenes Tausalz (Volumenzunahme bei der Rekristallisation des Salzes)</p> <p><u>Behebung:</u> Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> alle Werksteine</p>
-----------	---	---




Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:		
Schäden durch Feuchtigkeit, Tausalz oder Frost		
18		<p>Oberflächliche Zerstörung (Abplatzungen) durch den Kristallisationsdruck von gelöstem Tausalz das kapillar vom Stein aufgenommen wird und dort auskristallisiert.</p> <p><u>Behebung:</u> Abschleifen des Belages oder Austausch.</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Jura Gelb (Kalkstein)</p>
19		<p>Durch einen Wasserschaden wurden zementäre Bestandteile bevorzugt über die Fugen an die Oberfläche transportiert und es kam zu „Ausblühungen“.</p> <p><u>Behebung:</u> Ursache beseitigen, trocknen lassen, Abschleifen des Belages.</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Kalkstein</p>
Als Schäden wahrgenommenen Verschmutzungen		
20		<p>Oberflächlich aufliegender Schmutz.</p> <p><u>Behebung:</u> Gründliche Reinigung</p> <p><u>Belagsmaterial:</u> Feinsteinzeug-fliese</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Als Schäden wahrgenommenen Verschmutzungen




<p>21</p>		<p>Ausgelaufene Reinigungsflüssigkeit. Die ursprüngliche Farbe des Belags kommt unter der Reinigerspur zum Vorschein. Keine Verätzung!</p> <p><u>Behebung</u>: Grundreinigung <u>Belagsmaterial</u>: Betonwerkstein</p>
<p>22</p>		<p>Angeblich durch den Glasreiniger beschädigte Oberfläche. Tatsächlich wurde durch den Reiniger der Schmutz/Pflegesicht abgelöst und die ursprüngliche Farbe (heller) kam zum Vorschein.</p> <p><u>Behebung</u>: Grundreinigung <u>Belagsmaterial</u>: alle Werksteine</p>
<p>23</p>		<p>Dunkle Verfärbung durch Klebandreste.</p> <p><u>Behebung</u>: Entfernen mit Lösungsmittel <u>Belagsmaterial</u>: alle Werksteine</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Als Schäden wahrgenommenen Verschmutzungen


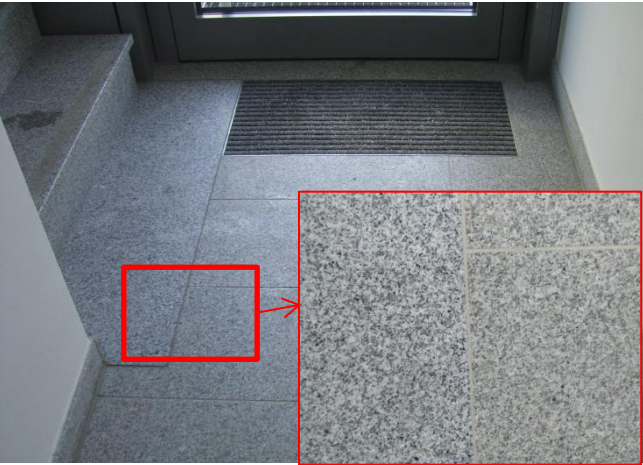

<p>24</p>		<p>Verfärbung durch ausgelaufenes Frittierfett. Dieses ist in das Belagsmaterial eingezogen.</p> <p><u>Behebung</u>: kann nur eingeschränkt entfernt werden.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Granit</p>
<p>25</p>		<p>Augenscheinlich unterschiedlich gefärbte Materialien: Auf der zuerst gesetzten Treppe wurde eine Zementschleierentfernung bereits durchgeführt, auf den später durch einen anderen Betreiber verlegten Bodenplatten noch nicht.</p> <p><u>Behebung</u>: Zementschleierentfernung</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: chinesische Granite besonders anfällig</p>
<p>26</p>		<p>Öl aus dem Kompriband wurde durch die Reinigerflotte herausgelöst und ist vor der Absaugung/Entfernung das Belagsmaterial eingezogen.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch der Platten / Verwendung eines natursteingeeigneten Silikons</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: alle Werksteine</p>




Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:		
Als Schäden wahrgenommenen Verschmutzungen		
27		<p>Bei Arbeiten an der Wand ist Tiefengrund (Alkyd- oder Acrylharze) auf das Belagsmaterial getropft und eingezogen (vernetzt).</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: alle Werksteine</p>
28		<p>Bewuchs von Steinplatten im Freien durch Flechten.</p> <p><u>Behebung</u>: Eine Vollständige und Rückstandsfreie Entfernung von Flechten ist so gut wie nicht möglich.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: alle Weichgesteine im Freibereich</p>
29		<p>Einmal pro Woche nass wischen reicht nicht...!</p> <p><u>Behebung</u>: Reinigungsfrequenz den Gegebenheiten und der Nutzung anpassen.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: alle Werksteine</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:		
Materialbedingte „Fehler“ (oder auch nicht)		
30		<p>Andersfarbige Mineralienader im Gestein. Keine Verätzung!</p> <p><u>Behebung</u>: keine Behebung, da kein Fehler</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Granite</p>
31		<p>„Rost“ aus dem Gestein heraus (chemische Umwandlung der Eisenmineralien), d. h. materialbedingt. Wird in Verbindung mit Feuchte durch Alkalität aus dem Verlegemörtel gefördert.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Jura Grau (Kalkstein)</p>
32		<p>Fleckbildung durch in das Belagsmaterial eingewanderte Kunststoffmoleküle aus dem Verlegemörtel. Die markierte Fliese wurde nachträglich eingesetzt. Bei aktuellen Verlegemörtel werden andere Kunststoffe verwendet.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch, evtl. Abschleifen</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: G654 (Granodiorit)</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Materialbedingte „Fehler“ (oder auch nicht)

<p>33</p>		<p>Verfärbungen im Material durch eine Entmischung bei der Herstellung, d. h. Material-/Produktionsfehler.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Betonwerkstein</p>
<p>34</p>		<p>Brandfehler in einer Keramik wurden mit Farbe „kaschiert“. Durch die Reinigung wurde die Farbe wieder entfernt und der Fehler kam zum Vorschein. Charakteristisch für einen Materialfehler ist, dass dieser durch die Fugen abgegrenzt wird.</p> <p><u>Behebung</u>: Austausch</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Keramik</p>
<p>35</p>		<p>Verfärbungen durch die Anlösung der im Sandstein enthaltenen Erzminerale (hier Manganerze) durch die alkalische Feuchtigkeit aus dem Mörtel.</p> <p><u>Behebung</u>: nicht entfernbar durch Reinigung. Rücktrocknung des Materials abwarten.</p> <p><u>Belagsmaterial</u>: Quarzsandstein</p>

Tabelle 13 (Forts.): Typische Schadensbilder:

Fugen

36



Die zementären Fugen sind nicht ausreichend gefüllt. Bis das Schadensbild sich durch die Einwirkung dynamischer Lasten zeigt, kann Zeit vergehen.

Behebung: restliches Fugenmaterial entfernen und neu Verfugen.

Belagsmaterial: alle Werksteine

37



Die ausreichende Festigkeit der Fuge ist augenscheinlich nicht gegeben. Da keine sauren Reinigungen durchgeführt wurden, ist von mangelhafter Verarbeitung auszugehen.

Behebung: restliches Fugenmaterial entfernen und neu Verfugen.

Belagsmaterial: alle Werksteine

Tabelle 14: Typische Ursachen für Verfärbungen/Veränderungen der Oberfläche			
Verfärbung / Veränderung durch:	Details, Erläuterungen	mögliche Folgeprobleme	Abhilfe
a) materialbedingt (Bild 14.1)	Verfärbung durch im Material enthaltene Inhaltsstoffe (Mineralien), z. B. „Rost“ oder Farbvarianz bei Natur- und Kunststeinen	Irreversible Verfärbung	keine durch den Gebäudereiniger
b) durch Fleckbildner (Bild 14.1)	Durch Kapillare in das Material eingezogene Substanzen, z. B. Kaffee, Tee, Rotwein, Jod, Schuhcreme, Öle und Fette, Weichmacherwanderung (Gummirollen, PKW-Reifen, Schmutzfangmatten) usw.	im Extremfall irreversibel	teilweise Fleckentfernung möglich siehe Fleckentfernungskonzept (Anhang 3)
c) durch Oberflächenschädigung (Bild 14.1)	mechanische Schädigung (Abrieb durch z. B. Grobschmutz), chemische Schädigung (extremer pH-Wert von Getränken oder Reinigungsmitteln ("Zorro"-Muster). Dadurch veränderte Schmutzanhaftung und/oder veränderte Optik ("virtueller Fleck") → Lichtstreuung	Inhomogene Optik, irreversibel	im Vorfeld (nach Absprache): Anpassen der Reinigungshäufigkeit, zusätzliche Sauberlaufzonen, weichmacherarme Schmutzfangmatten (Angabe des Herstellers), Austausch der Gummirollen, Unterlage unter PKW-Reifen etc. Sonst nur Sanierung.
d) durch Ablagerungen (Bild 14.1)	Gummiabrieb, Kalk, Reinigungs- und Pflegemittelrückstände	z. B. Glätte oder Schmutzverschleppung	<ul style="list-style-type: none"> - Entfernung von Gummiabrieb z. T. durch Spraycleaner möglich. - Mehrmaliges Wischen im System mit Wasser und / oder richtig dosiertem Reiniger. - Reinigungsverfahren dem Schmutzeintrag anpassen z. B. mehrstufige Verfahren, Reinigungsintervall, Schulungen des Reinigungspersonals, Maschineneinsatz, ggf. Grundreinigung. - Bei kontinuierlicher Anwendung der Sprühreinigung sollte daher von Zeit zu Zeit eine ganzflächige Nassreinigung durchgeführt werden. - Gegen Kalkrückstände ist Abhilfe oder eine Verminderung nur durch eine saure (Materialverträglichkeit prüfen!) Zwischen- oder Intervallreinigung möglich.

<p>e) durch Substanzen aus dem Bettungs- und Fugenmaterial (Bilder 14.1 – 14.3)</p>	<p>Verfärbung durch Wanderung von im Bettungs- oder Fugenmaterial enthaltenen Inhaltsstoffen durch Kapillaren im Stein, z. B. Polymeren (dunkle Flecken) oder Mineralien (farbige Flecken)</p>	<p>im Extremfall irreversibel</p>	<p>keine durch den Gebäudereiniger</p>
--	--	-----------------------------------	--

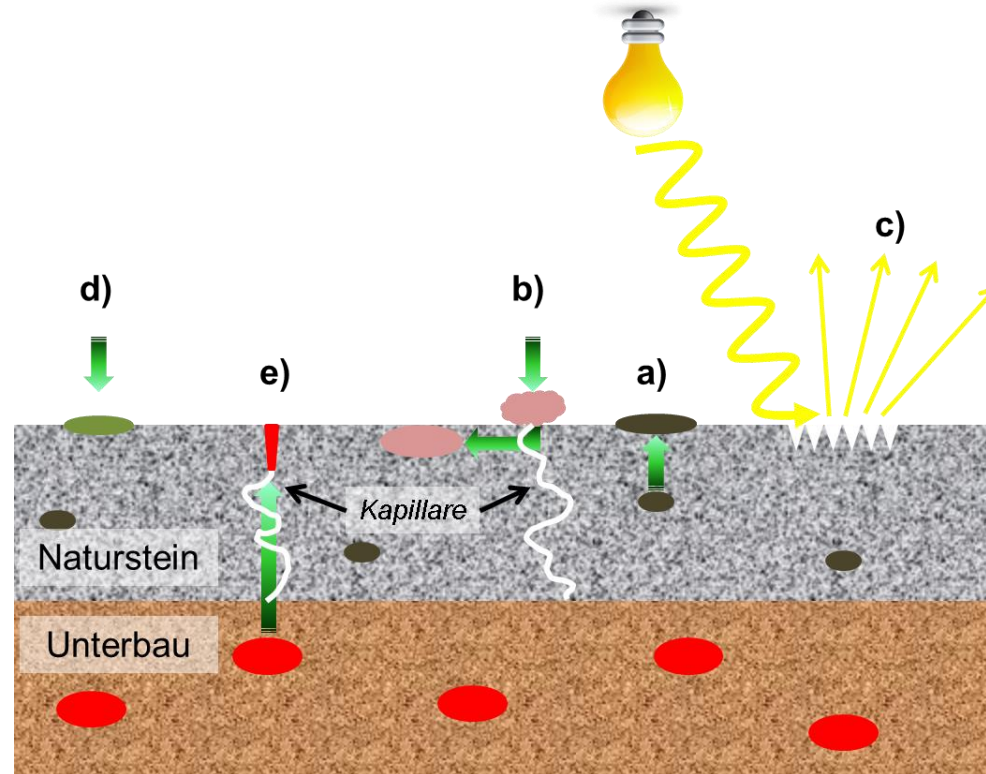


Bild 14.1: Typische Ursachen für Verfärbungen/Veränderungen der Oberfläche

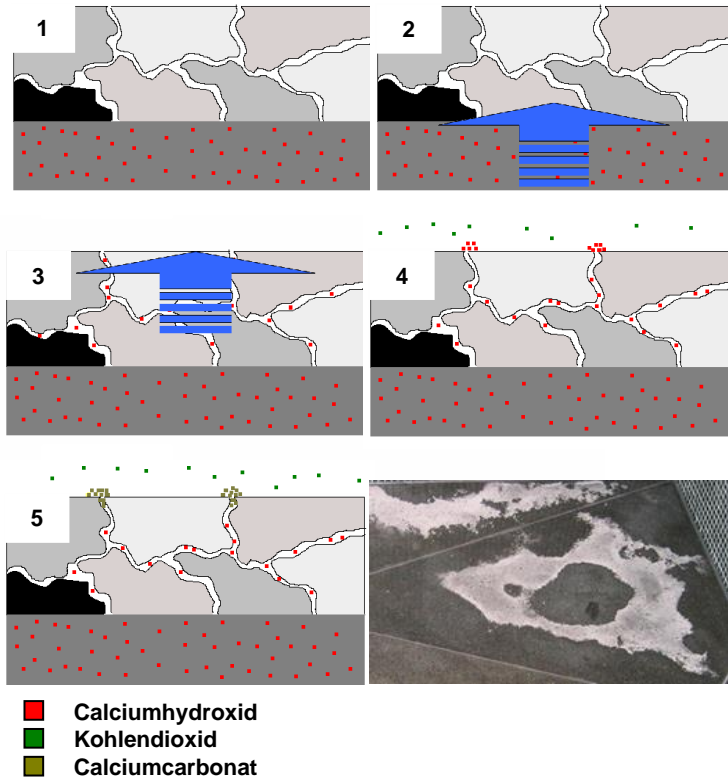


Bild 14.2: Optische Beeinträchtigung der Gesteinsoberfläche durch Transport des Calciumhydroxids über die Kapillarporen des Gesteins.

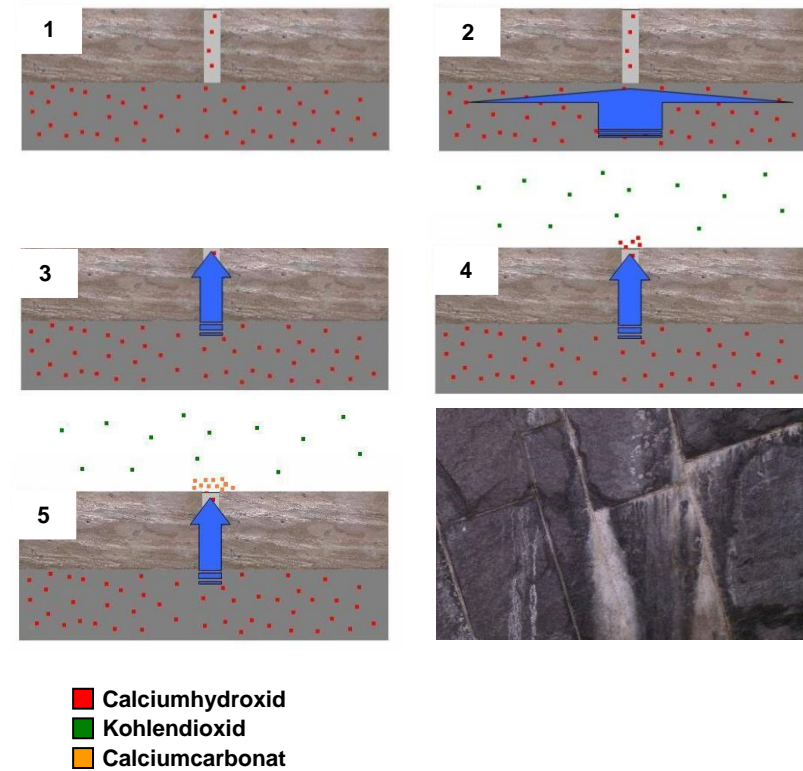


Bild 14.3: Optische Beeinträchtigung der Gesteinsoberfläche durch Transport des Calciumhydroxids über die Kapillarporen des Fugenmörtels.

Teil 3: Anhänge

Anhang 1: Nur Reinigen oder Reinigen und Pflegen?

Häufig fehlen bei der Gebäudeübernahme die Unterlagen über die verlegten Bodenbelagsmaterialien. In diesen Fällen ist die Auswahl der „richtigen“ Reinigungs- und/oder Pflegeverfahren (nur Reinigen oder Reinigen und Pflegen?!) aufgrund der großen Vielfalt der verlegten Naturstein- und Fliesenmaterialien nicht immer einfach. Das Fehlen von Unterlagen sollte bei einer Gebäudeübernahme immer schriftlich festgehalten werden (s. **Anhang 4** „Checkliste zur Gebäudeübernahme“).

Der Auftrag von Filmen (z. B. Polymere, Seifen oder Wachse in Wischpflegen oder Beschichtungen) auf „Hartgesteinen“, wie z. B. Graniten, Gneisen, Basalten, Gabbros usw., Fliesen (mit Ausnahme von Terracotta) oder trittsicheren Bodenbelägen ist nicht empfehlenswert bzw. kontraproduktiv. Da die Pflegekomponenten kaum bis überhaupt nicht von diesen Materialien aufgenommen werden, entstehen im harmlosesten Fall unschöne „Putzstreifen“ oder eine „schmierige Optik“. Ein Auspolieren ist in den meisten Fällen nicht möglich. Im schlimmsten Fall können diese „Pflegefilme“ mit eingetragener Nässe zu glatten „Schmierfilmen“ werden oder eine vorhandene trittsichere Oberfläche „zerstören“.

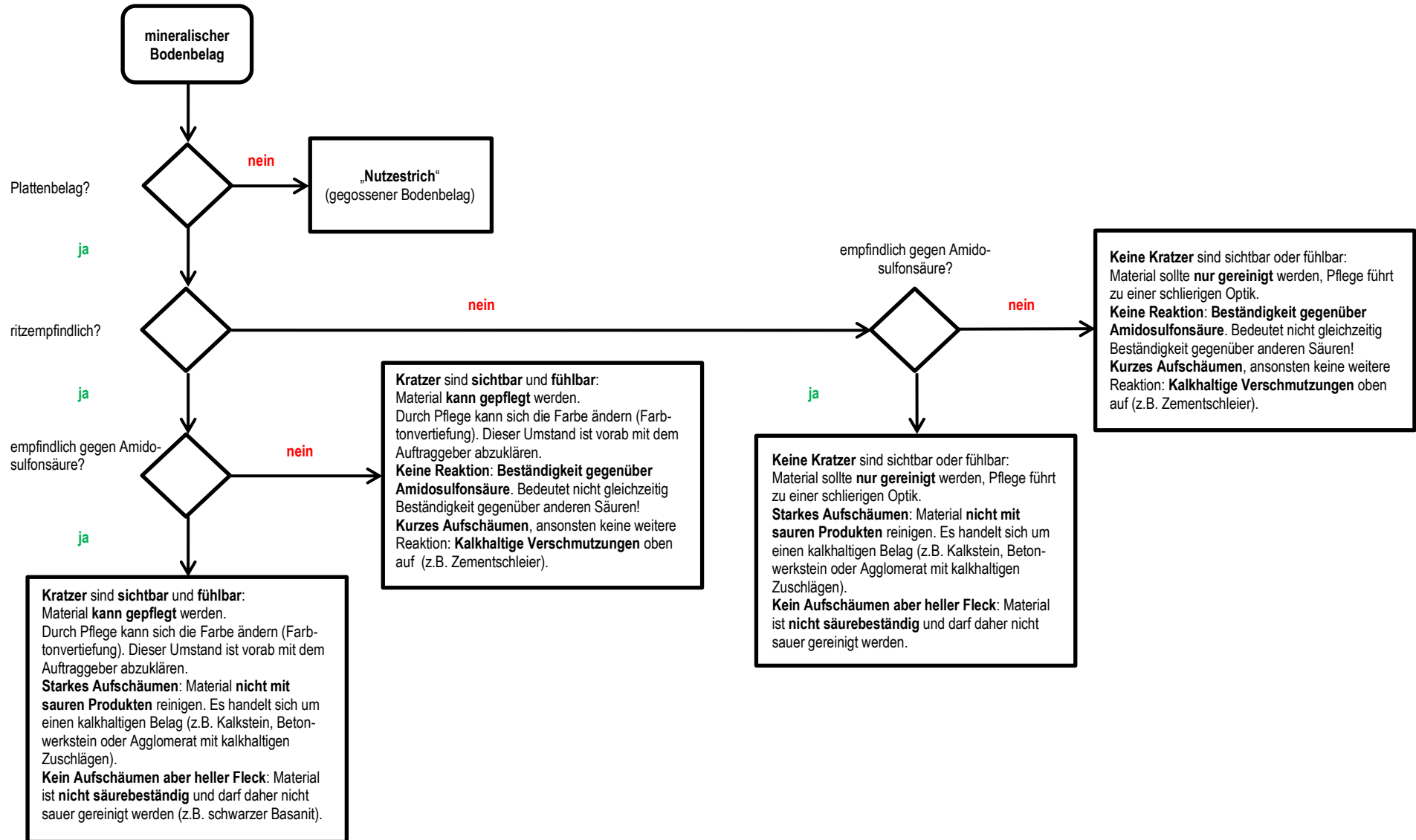
„Weichgesteine“ hingegen sollten bzw. müssen pflegend gereinigt werden, um die schnell auftretenden Gebrauchsspuren zu kaschieren. Bei der Verwendung von Seifenreinigern oder Steinseife entstehen zusammen mit der Wasserhärte die sogenannten Kalkseifen. Diese sind in der Regel unlöslich und dringen langsam in die Poren der „Weichgesteine“ ein bzw. „heften“ sich an deren Oberfläche. Diese oberflächlich anhaftenden Kalkseifen können dann mechanisch verdichtet und auspoliert werden. Hierdurch entstehen mit der Zeit ein seidenmatter Glanz und ein leichter Schutzfilm. Dieser Film kann dann bei Bedarf mit einem geeigneten Grundreiniger relativ leicht wieder entfernt werden.

Aber auch bei der Wahl des Reinigungsmittels ist Vorsicht geboten. Nicht jeder mineralische Bodenbelag ist unempfindlich gegenüber säurehaltigen Reinigern. Falsche Produkte können zu einer Verfärbung der Oberfläche führen. Auch eine Schädigung des Bodenbelags durch Verätzen der Oberfläche ist möglich. Zudem sind zementäre Fugenmaterialien nicht säurebeständig und können durch eine zu häufige oder zu aggressive saure Reinigung geschädigt werden. Vor einer sauren Reinigung müssen auch beständige Bodenbeläge ausreichend vorgewässert werden. Weiterhin kann es durch nicht vollständig entfernte Tensidrückstände in Kombination mit Wasser zu einem schmierigen und glatten Film auf der Oberfläche kommen (s. o.). In diesem Film können sich zudem noch Schmutzreste einlagern, die dann die Oberfläche vergrauen lassen.

Bei unbekanntem Bodenbelagsmaterialien sind die beiden folgenden Tests durchzuführen:

- 1. Ritzen mit dem Messer: Wenn keine Kratzer entstehen, sollte nur gereinigt werden.**
- 2. Vortest mit amidosulfonsäurehaltigem Reiniger: bei einem starken Aufschäumen oder einer Verfärbung ist der Belag nicht mit amidosulfonsäurehaltigem Reiniger (oder einer anderen Säure!) zu reinigen. Ein nur kurzes Aufschäumen ist ein Hinweis auf kalkhaltige Verschmutzungen.**

In dem folgenden Diagramm und auf den Bildern sind diese Punkte noch einmal als Handlungshilfe für die Reinigung von unbekanntem Bodenbelagsmaterialien wiedergegeben (gegossene Bodenbeläge („Nutzestriche“) werden hier nicht behandelt).



Beispielbilder zu Anhang 1: Ritztest und Säuretest

Keine Kratzer sind sichtbar oder fühlbar:
Material sollte **nur gereinigt** werden.



Kratzer sind sichtbar und fühlbar: Material kann **gepflegt** werden.



Keine Reaktion: Beständigkeit gegenüber Amidosulfonsäure.
Bedeutet nicht gleichzeitig Beständigkeit gegenüber anderen Säuren!



Starkes Aufschäumen: Material **nicht mit sauren Produkten** reinigen.



Wie in der Einleitung zu diesem Abschnitt beschrieben, kann die falsche Pflege (Pflege eines Materials, welches nur gereinigt werden sollte) oder der übermäßige Einsatz von Tensiden, ohne dass diese während der Reinigung von der Oberfläche entfernt werden, in Kombination mit Nässe zu einem glatten Film führen. Mit dem sogenannten „**Glitschtest**“ kann überprüft werden, ob es bereits zu einem solchen unerwünschten Schichtaufbau gekommen ist.

Hierfür wird eine kleine Stelle des Bodenmaterials mit reinem Wasser (dieses **muss tensidfrei** sein! Gegebenenfalls Mineralwasser verwenden) bedeckt. Nach einer „Einwirkzeit“ von ca. 10 Minuten wird dann mit mehreren Fingern über dies Nasse Stelle „gerubbelt“. Kommt es dabei zu einem „Glitschen“ oder sogar zu einer Schaumbildung, kann man davon ausgehen, dass sich ein solcher Film auf der Oberfläche befindet.



Bei mikroporösen Feinsteinzeugfliesen kann dieser Test allerdings versagen, da die Tensid-/Schmutzrückstände in die Poren eindringen können und somit nicht mehr zu einem „Glitschen“ oder Schäumen führen.

Anhang 2:

	Anhang 2a) Naturstein			
	Amidosulfonsäure empfindlich	Amidosulfonsäure unempfindlich	kratzempfindlich	nicht kratzempfindlich
Erkennung	schäumt mit Amidosulfonsäure auf	keine Reaktion mit Amidosulfonsäure	lässt sich mit einem Cutter einritzen	nicht ritzbar
Beispiele (häufigste Typen)	Marmor, Kalksteine (Juramarmor), Travertin, Muschelkalk, Solnhofener Platten, Kalksandstein, ... Dolomit nur gegen warme Säure, da geringer Calcium-Anteil	Basalt, Gabbro, Gneis, Granit, Ölschiefer, Porphy, Quarzit, ferritische Sandsteine, Tonschiefer, ...	Marmor, Dolomit, Kalksteine (Juramarmor), Travertin, Muschelkalk, Solnhofener Platten, Kalksandstein, Schiefer, ...	Basalt, Gabbro, Gneis, Granit, Porphy, Quarzit, ferritische Sandsteine, ...
Nutzung	als Boden- und Wandbelag, als Fensterbänke in öffentlichen Gebäuden und für repräsentative Flächen	als Boden- und Wandbelag, als Fensterbänke in öffentlichen Gebäuden und für repräsentative Flächen	als Boden- und Wandbelag, als Fensterbänke in öffentlichen Gebäuden und für repräsentative Flächen	als Boden- und Wandbelag, als Fensterbänke in öffentlichen Gebäuden und für repräsentative Flächen

<p>Reinigungs- und Pflegeempfehlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reinigung • Pflege • Imprägnierung • Kristallisation 	<p>Grundreinigung nicht permanent alkalisch, Unterhaltsreinigung</p> <p>wenn kratzempfindl.: Steinseife, Einpflege</p> <p>je nach Porigkeit mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt</p> <p>ja</p>	<p>Grundreinigung nicht permanent alkalisch, Unterhaltsreinigung</p> <p>wenn kratzempfindl.: Steinseife, Einpflege</p> <p>je nach Porigkeit mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt</p> <p>nein</p>	<p>Grundreinigung nicht permanent alkalisch, Unterhaltsreinigung</p> <p>Steinseife, Einpflege</p> <p>je nach Porigkeit mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt</p> <p>wenn kalkhaltig, ja</p>	<p>Grundreinigung nicht permanent alkalisch, Unterhaltsreinigung</p> <p>nein</p> <p>je nach Porigkeit mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt</p> <p>nein</p>
<p>Besonderheiten</p>	<p>Zementschleierentfernung nur mechanisch mit geeignetem System (Einzelfallentscheidung, vorherige Prüfung auf Musterfläche sinnvoll), ohne Säure!</p> <p>pH > 10,5 verändert den Glanz</p>		<p>bei Kalkstein: Zementschleierentfernung nur mechanisch mit geeignetem System (Einzelfallentscheidung, vorherige Prüfung auf Musterfläche sinnvoll), ohne Säure!</p> <p>pH > 10,5 verändert den Glanz</p>	

	Anhang 2b) Kunststein		
	zementär gebunden	kunststoff gebunden	
		Marmoragгло	Quarzagгло
Erkennung	Steinzuschläge, in Zement gebunden, säureempfindlich	säureempfindliche Zuschläge, Riechprobe mit Feuerzeug	nicht säureempfindliche Zuschläge, Riechprobe mit Feuerzeug
Beispiele (häufigste Typen)	Betonwerkstein, Terrazzo	Kalkagгло	Quarzagгло
Nutzung	Innen- und Außenbereich, Boden, Treppen, Fassaden, Terrassen	Kindergärten, Schulen Fensterbänke	Kindergärten, Schulen Sanitärbereiche
Reinigungs- und Pflegeempfehlung			
• Reinigung	Grundreinigung nicht permanent alkalisch, Unterhaltsreinigung	Grundreinigung, Unterhaltsreinigung	Grundreinigung, Unterhaltsreinigung
• Pflege	Steinseife, Einpflege	nein	nein
• Imprägnierung	je nach Porigkeit mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt	nein	nein
• Kristallisation	bei Kalkstein: ja, Test empfohlen	nein	nein
Besonderheiten	Zementschleierentfernung nur mechanisch mit geeignetem System (Einzelfallentscheidung, vorherige Prüfung auf Musterfläche sinnvoll), ohne Säure! pH > 10,5 verändert den Glanz		

	Anhang 2c) Keramiken	
	allgem.	trittsicher / rutschhemmend
Erkennung	sehr hart, chemikalienbeständig, geringe Wasseraufnahme, v. a. bei Feinsteinzeug weich bei Cotto, Säureempfindlichkeit z. T. bei glasierten Materialien.	R9 – R13-V4 bzw. A – C
Beispiele (häufigste Typen)	Steinzeug, Feinsteinzeug, Spaltplatten Cotto	Steinzeug, Feinsteinzeug
Nutzung	alle Objekte, häufig in Sanitärbereichen, Treppenhäusern, Supermärkten, ...	Nassbelastete Barfußbereiche (Schwimmbäder, Duschen, Saunen, siehe Liste „NB“ [15]), industrielle Arbeitsbereiche (gewerblich) mit gleitfördernden Stoffen
Reinigungs- und Pflegeempfehlung		
• Reinigung	Grundreinigung, Unterhaltsreinigung → entspricht Reinigung von Hartgesteinen. Bei oberflächenausgerüsteten/oberflächenvergüteten Keramiken Herstelleranweisung beachten.	Grundreinigung, Unterhaltsreinigung → entspricht Reinigung von Hartgesteinen. Siehe auch z. B. Liste RK [16] mit geeigneten Reinigungsmitteln.
• Pflege	nur Cotto: Seife, Einpflege möglich	nein
• Imprägnierung	je nach Porigkeit (nur unglasierte, nicht oberflächenvergütete Keramiken) mit wässrigem oder lösungsmittelbasiertem Produkt (nur bei Freigabe durch den Keramikhersteller)	nein
• Kristallisation	nein	nein
Besonderheiten	keine Verwendung von schleifmittelhaltigen Bürsten oder Pads	keine Verwendung von schleifmittelhaltigen Bürsten oder Pads

Anhang 3: Fleckentfernungskonzept

Wie entstehen Flecken? Man sollte zwischen verschiedenen Ursachen unterscheiden:

Eingezogene Substanzen: Wie Schmutz ist ein Fleck "Materie zur falschen Zeit am falschen Ort". Das funktionale System "Fleck" besteht i. d. R. aus zwei Komponenten. Unter der Schmutzanhftung versteht man alles, was an der Oberfläche anhaftet, sei es ein Kaugummi oder nur fettiger und wasserlöslicher Staub. Die Rauheit der Oberfläche bestimmt, wie stark der Schmutz anhaftet. Ein Kaugummi ist von einem gelaserten Bodenbelag mit einem scharfen Spachtel entfernbar. Bei geflammter oder gestockter Ausführung ist die Entfernung von Kaugummi nur mit riskanten Chemikalien oder mit Trockeneissystemen möglich.

Die Fleckempfindlichkeit ist die zweite Komponente. Dabei handelt es sich um Substanzen, die in ein Material eingezogen sind. Dadurch entstehen Farbveränderungen, die zwei verschiedene Hauptursachen haben. Entweder findet eine chemische Reaktion statt, wie z. B. angefressene Oberflächen bei Marmor durch Säuren, oder es werden rein physikalisch die Reflektionseigenschaften geändert, wie z. B. eingetragenes Öl in Gneisen.

Materialbedingte Flecken: Bestimmte Verfärbungen sind ursächlich durch den Naturstein. Bei einigen "billigen" Carrara Marmoren kommt es durch enthaltene Eisenminerale zu Verfärbungen oder bei blauen Quarziten zu hellen "Flecken" durch eingebettetes Serizit. Wer kennt nicht noch die Rostflecken, die man früher oft bei Serizzo hatte. Auch die beliebten Sorten „Kashmir White“ und „Imperial White“ haben rein materialbedingt eine hohe Rostneigung. Dazu reicht manchmal die Luftfeuchtigkeit oder das pH-neutrale Putzwasser aus.

Untergrundabhängige Flecken: Der Untergrund spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der Fleckbildung innerhalb der Bauphase. Wasser aus der zementären Unterkonstruktion kann die Ursache für wieder abdampfende Feuchtflecken sein. Schalölreste, nicht eingebundene Zusatzstoffe usw. oder das im Zement enthaltene Kalkhydrat (Ausblühung) können durch das Wasser mit transportiert werden und Flecken auslösen. Die Entfernbarkeit dieser Flecken ist nicht immer gegeben. Eine achtlos weggeworfene „Kippe“ kann mehrere Platten verfärben. Aber auch nicht oder nur schlecht gereinigter Sand kann zu unliebsamen Überraschungen führen. Silikon, bekanntlich kein geeignetes Verlegemittel kann u. U. zu hässlichen ölig aussehenden Flecken führen, wenn der Abbindeprozess, z. B. durch fehlenden Wasserdampf vor der „Aushärtung“ gestoppt wird. Epoxidharz, welches nicht richtig gemischt wird, kann ebenfalls zu irreversiblen öligen Flecken führen.

„Virtuelle Flecken“: Laufzonen durch Verschleiß kennt fast jeder, aber manchmal steht man etwas ratlos vor einer veränderten Stelle und fragt sich nach dem „Warum“. Dazu ein Beispiel: In einer Einkaufszone war auffällig, dass der Boden aus Nero Impala, feingeschliffen und gelasert, ausgerechnet vor einem exklusiven Schuhgeschäft stark verschliffen war. Der Grund hierfür war aber nicht die Frequentierung, sondern der Sonderservice für die „Kinder“. Damit Mutti in Ruhe shoppen konnte, war im 1. OG ein kleiner Sandkasten aufgestellt worden. Auf dem Teppich im Ladenlokal fiel das wenig auf, aber der Sand führte zu verstärktem Verschleiß des Bodens vor dem Laden.

Kombinationen: Flecken entstehen oft durch Kombinationen der vorgenannten Ursachen. Hochalkalisches Wasser aus der zementären Unterkonstruktion kann zu Mineralienumwandlung im Gestein führen. Dadurch entstehen z. B. bei Kashmir White oft "Rostflecken" bei einer Verlegung im Dickbett.

Fleckidentifizierung: Die "halbe Miete" ist die Identifizierung der Flecksubstanz und des Belagmaterials. Ist dies geschehen, kann die Vorgehensweise geplant werden.

Die folgende Aufzählung nennt einige der häufigsten Flecken auf Naturstein und Fliesen und Möglichkeiten, diese wieder zu entfernen. Es wird empfohlen, vor der Fleckentfernung an kleinen und nicht sichtbaren Stellen **Vortests auf Materialverträglichkeit** durchzuführen.

Teil A: Marmor, Kalkstein

Algen: Zuerst sollte man versuchen mit einem säurefreien Grundreiniger den Belag zu reinigen. Danach kann die oben beschriebene Bleichmethode verwendet werden. Handelt es sich um einen Hygienebereich ist ein Desinfektor für weitere Maßnahmen hinzuzuziehen.

Bakterienrasen: s. **Algen**

Blumenwasser: Bei leichten Schäden reicht es aus, die Bereiche mit Pad und Poliermittel neu zu polieren. Bei stärkerer Schädigung muss der angefressene Naturstein geschliffen und poliert werden.

Gummiabrieb: Verstrichungen durch Gummisohlen können mit lösemittel-/alkoholhaltigen Reinigern entfernt werden. Boden anfeuchten, überschüssiges Wasser wieder aufnehmen, so dass nur die Oberfläche trocken ist (der Stein ist nass). Dann lösemittel-/alkoholhaltigen Reiniger aufsprühen, 1-2 Minuten einwirken lassen und mit Mikrofasertuch mechanisch entfernen.

Haftgrund: Der Haftgrund zählt zu den hartnäckigsten Flecken. Mit einem Ceranfeldhobel versuchen den oberflächlichen „Film“ zu entfernen. Es kann versucht werden mit einem Lösemittel und einem Mikrofasertuch den Rest zu lösen und aufzunehmen. In den Stein eingedrungener Haftgrund kann i. d. R. nicht mehr entfernt werden.

Handgeschirrspülmittel: Immer noch herrscht der Irrglaube, dass Handgeschirrspülmittel zur Reinigung von Marmor und Kalkstein eingesetzt werden können. Die dabei entstehenden Rückstände führen zu einer schlierigen Optik. Mit Grundreinigern ist dem i. d. R. nicht beizukommen. Handgeschirrspülmittel sind Warmwasserprodukte und können nur mit Mikrofaser und heißem Wasser entfernt werden.

Holzflecken: Flecken durch Pappe oder Holz aus der Verpackung kann man mit Wasserstoffperoxid (H₂O₂), 30 % entfernen. Meistens ist diese Chemikalie in der Apotheke erhältlich. Auf den trockenen Fleck wird Wasserstoffperoxid z. B. mit einer Pipette aufgetragen. Die Einwirkzeit beträgt ca. 1-4 Stunden. Bei größeren Flecken kann ein weißes Stofftuch darauf gelegt werden, was ebenfalls getränkt wird. An senkrechten Flächen ist ein mit Wasserstoffperoxid getränktes Papiertaschentuch hilfreich, ggf. wiederholen.

!!Achtung immer Handschuhe und Schutzbrille tragen!! Bei Gesteinen mit organischen Anteilen kann ein heller Fleck zurückbleiben.

Kaffee: Milchsäure in Verbindung mit feinsten Kaffeeteilchen ist meistens nur zweistufig entfernbar. Die Farbe kann mit Wasserstoffperoxid meistens entfernt werden. Die angegriffene Oberfläche muss meistens noch nachpoliert werden.

Kalk: Kalknasen in Badezimmern sind generell ein Problem bei Marmor und Kalkstein. Eine gute und regelmäßige Verwendung von Marmorwachs kann so etwas stark verzögern. Mit einem Diamantpad oder feiner Stahlwolle kann man mechanisch die Rückstände entfernen und ggf. die Stelle nachpolieren.

Kaugummi: Kältespray auf den Kaugummi sprühen und dann mit einem Ceranfeldhobel den Kaugummi ablösen. Das reicht meistens aus.

Lack: Lacke enthalten Lösemittel und können die Farbstoffe eines Kalksteins auch chemisch angreifen. Zuerst mit einem Ceranfeldhobel die oberflächliche Lackschicht vorsichtig entfernen. Mit einem Mikrofasertuch, das punktuell mit einem Lösemittel benetzt ist, kreisend den Fleck bearbeiten. Niemals Lösemittel direkt auf den Fleck geben, denn dann wird der Fleck fast immer noch größer. Manche Restfarbstoffe können noch gebleicht werden. Die Stelle dann aufpolieren.

Laubflecken: Laubflecken können gebleicht werden.

Metallabrieb: Wenn Leitern aus Aluminium oder Metallgerüste über den Boden gezogen werden entstehen oft metallische Bremsspuren. Diese lassen sich i. d. R. nur noch mecha-

nisch durch Schleifen und Polieren entfernen. Säuren können das zwar auch, aber dann muss ebenfalls nachpoliert werden.

Mörtelflecken: Mörtel, insbesondere Kalkputz hat auf Marmor und Kalkstein unterschiedliche Auswirkungen. An der Kontaktstelle geht der Mörtel neben der mechanischen auch eine chemische Verbindung ein. Durch die hohe Alkalität kann zusätzlich noch eine Zerstörung der organischen Bestandteile entstehen (z. B. heller Fleck bei Nero Marquina). Mörtelbatzen mit einem scharfen Spachtel lösen und die Stelle nachpolieren / schleifen.

Öl: Ölflecken sind mit einer guten Ölentfernerpaste meistens zu entfernen. Allerdings ist bei organischen Ölen, wie Leinöl, Olivenöl usw. damit zu rechnen, dass sich nach einiger Zeit eine Verharzung (Firniss) bildet, die nicht immer entfernbar ist. Deshalb sollte hier so schnell wie möglich gearbeitet werden. Bei harten Fetten, wie Bratfett muss ggf. ein Lösemittel vorab benutzt werden. Bei Motorölen muss evtl. ein Bleichen nach der Entfettung durchgeführt werden, um Ruß zu eliminieren.

Pappflecken: siehe **Holzflecken**

Rost: Hier ist vorab zu prüfen, ob es sich um Flugrost vom Schlosser handelt, oder ob es aus dem Material kommt. Kommt es von unten, ist eine Entfernung nur sehr selten möglich. Die Platte austauschen geht dann schneller. Eisenoxid kann sich sehr fein zwischen die Kristalle setzen und ist aus Marmor und Kalkstein relativ schwer zu entfernen. Kleesalz anmischen (1 Teelöffel Kleesalz und 100 ml. Wasser) und auf die Stelle auf tupfen. Der Fleck wird langsam verschwinden. Danach die Stelle gut wässern und mit Kleesalz wieder aufpolieren. Alternativ Marmor an der Stelle anfeuchten und Kleesalz aufstreuen und kreisend einarbeiten. Dabei wird auch der Bereich wieder aufpoliert.

Säuren: s. **Blumenwasser**

Schimmel: Schimmelflecken auf Marmor und Kalkstein sind nicht immer einfach entfernbar. Der erste Schritt ist die Reinigung mit einem Grundreiniger (säurefrei). Danach ist abzuwarten, bis die Stelle „knochentrocken“ ist. Bei größeren Flächen, z. B. unter wasserdichten Abdeckungen ist es oft billiger den Belag auszutauschen. Vor dem Bleichen sind unbedingt Schutzbrille und Handschuhe zu benutzen. Bei Gesteinen mit organischen Anteilen kann ein heller Fleck zurückbleiben. Neben der bei Pappe vorgestellten Methode kann im Notfall auch auf Chlorbleichlauge zurückgegriffen werden.

Mittels der Pipette ist Chlorbleichlauge aus der Flasche zu entnehmen und direkt unverdünnt auf den Fleck aufzutragen. Mit einem gefalteten Haushaltstuch (Rolle) kann Chlorbleichlauge verteilt werden. Nach einer Einwirkzeit von ca. 30 Minuten ist der gesamte benetzte Bereich mehrfach mit Wasser abzuspülen. Das verwendete Haushaltstuch ist fachgerecht zu entsorgen.

Sollte die Verwendung von Chlorbleichlauge keinen zufriedenstellenden Erfolg zeigen, so kann nach der vollständigen Abtrocknung (24 h) mit Wasserstoffperoxid der Vorgang wiederholt werden. Auch hier ist nach Beendigung der Einwirkzeit unbedingt der Bereich mehrfach mit Wasser abzuspülen.

Die Schritte sind wiederholbar, allerdings steigt bei zunehmender chemischer Belastung das Verfärbungsrisiko durch in Gang gesetzte chemische Prozesse.

Seifenreste: Hier ist die klassische Anwendung eines Grundreinigers gefragt. Echte Seifenreste lassen sich damit gut entfernen. Ist die Seife allerdings pH – Hautneutral (pH 5,5 ist sauer) muss die Stelle nachpoliert werden.

Silikonflecken: Es gibt drei Hauptgründe für Silikonflecken

1) Das Silikon ist für Naturstein nicht geeignet. Billige oder ungeeignete Silikone enthalten oft „fettige“ Füllstoffe, die in den Naturstein einwandern können. Diese Fettflecken können oft mit Ölentfernerpaste reduziert werden. Die Paste nach Anleitung auftragen und am nächsten Tag die Reste mit einem Staubsauger entfernen.

2) Es wurde Handspülmittel zum Glätten benutzt. Ein Tropfen auf 10 l Wasser reicht völlig aus. Meistens wird Handspülmittel „pur“ verwendet. Dann wandern die darin enthaltenen reinigungsaktiven Stoffe (Tenside) in den Stein ein und führen zu einer „fettig“ aussehenden Verfärbung. Bei nicht imprägnierten Flächen hilft es oft, wenn man einen nassen Lappen mehrere Tage auf der Stelle liegen lässt. Dann können sich die Tenside im Stein „verteilen“ und fallen nicht mehr auf.

3) Auf unpolierten Flächen entsteht durch die Glättung der Fugen öfter auch eine dünne Silikonschicht, die einen Nasseffekt erzeugt. Diese kann nur mechanisch entfernt werden, z. B. mit einem Messer und einem Ceranfeldhobel. Durch lösemittel-/alkoholhaltigen Reiniger kann das Silikon etwas angelöst werden (Einwirkzeit ca. 10 Minuten). Durch ordentliches Abkleben ist die Bildung einer Silikonschicht jedoch vermeidbar.

Tee: s. Kaffee

Tinte: Tinte gehört zu den hartnäckigsten Fleckbildnern. Wasser oder Lösemittel waschen die Farbpigmente nur tiefer hinein. Bleichen wäre die einzige Chance

Voranstrich: s. Haftgrund

Wandfarbe (Kalk): Hier hilft meistens Stahlwolle, um den Kalkfleck zu entfernen. Danach aufpolieren.

Teil B: Hartgesteine, soweit Unterschiede zu Marmor und Kalkstein bestehen

Kalkablagerungen: Anders als bei Marmor und Kalkstein können Kalkreste bei Hartgesteinen (bis auf Sorten wie der G 684) sehr gut mit Mitteln auf Basis von Amidosulfonsäure rückstandsfrei entfernt werden.

Mörtelflecken: Kalk- oder Zementmörtel lassen sich fast immer mit Produkten auf Basis von Amidosulfonsäure leicht und rückstandsfrei entfernen. Allerdings sind säureempfindliche Hartgesteine, wie G 684 (Black Pearl) nur wie Marmore zu reinigen. Bei Gipsputz hilft i. d. R. keine Chemie (außer hochgefährlicher Flusssäure), sondern nur noch Mechanik.

Rost: Gelbe Hartgesteine erhalten Ihre Farbe i. d. R. durch Eisenmineralien. Sie können durch Rostentfernung ihre Farbe verlieren. Das gilt natürlich auch für gelbe Quarzsandsteine.

Flugrost: Die Stelle gründlich nass machen, damit Wasser in den Poren ist. Mit Gummischaber das Restwasser entfernen und ggf. die Oberfläche trockenreiben. Rostumwandler nach Herstellervorgabe anmischen und auf den Fleck geben. Nach endlicher Einwirkzeit den Rostumwandler aufnehmen (Handschuhe nicht vergessen) und mehrfach mit Wasser nachspülen

Rost aus dem Stein: Auch durch Mörtel können Steine anrosten (Oxidation von Eisenmineralien). Dann ist der Rostumwandler ohne Vorwässerung zu nutzen.

!!Dosierung beachten!!!

Teil C: Keramik

Bleistiftstriche: Ein chemisches Lösen über Reinigungsmittel ist nicht möglich. Hier ist nur eine mechanische Entfernung durch Reiben oder Bürsten, eventuell unterstützt mit Scheuerpulver wirksam.

Bitumen: Hier eignen sich organische Lösungsmittel, wie z. B. Benzin, Aceton oder so genannte Abbeizpasten am besten.

Farbkleckse: s. Bitumen

Fette: Fette können durch stark alkalische Reiniger angelöst und entfernt werden. Bei extremer Verunreinigung kann die Wirkung durch Lösungsmittel unterstützt werden. Unglasierete Keramik ohne Vergütung oder Imprägnierung kann eventuell durch Öle, Fette oder gefärbte Flüssigkeiten eine Verfleckung aufweisen, die nicht mehr vollständig zu entfernen ist.

Gummiabrieb: s. **Bleistiftstriche**

Kalkablagerungen: Kalkreste können wie bei Hartgesteinen durch saure Reiniger entfernt werden. Fugen auf Zementbasis sollten dabei aber gründlich vorgeätzt werden. Der saure Reiniger muss nach der Reinigung durch Klarspülen nach der Einwirkungszeit vollständig entfernt werden.

Metallabrieb: s. **Kalkablagerungen**

Öle: s. **Fette**

Reste von Dehnungsfugen: s. **Bitumen**

Rostflecken: s. **Kalkablagerungen**

Teer: s. **Bitumen**

Urinstein: s. **Kalkablagerungen**

Vergrauung:

- a) mineralische Ablagerungen: Behebung mit erhöhter Mechanik in Kombination mit sauren Reinigern
- b) Rückstände aus Reinigungsmittel und Schmutzflotte: Behebung mit erhöhter Mechanik in Kombination mit sauren oder alkalischen Reinigern
- c) mechanische Schädigung der Oberfläche: Behebung in der Regel nur durch Austausch möglich

Wachse: s. **Fette**

Anhang 4: Checkliste zur Gebäudeübernahme

Materialname des Bodenbelags im (EG, Büros der Fa.xx) _____

Materialname 2 (wenn Materialmix) _____

CE-Kennzeichnung vorhanden und übergeben J / N

Materialart (sofern bekannt: Naturstein, Keramik, Kunststein, ...) _____

Bodenbelagsalter: < 1 Jahr / > 1 Jahr

Bauseitige oder nachträgliche Vorbehandlung (Imprägnierung, Farbtonvertiefung, etc.): J / N

Wenn „Ja“, wann und mit welchem Produkt _____

Sauberlaufzone vorhanden: J / N

Wenn „Ja“, ist diese ausreichend nach BGR 181 [10]? J / N

Geschätzte Begehungsfrequenz (Personen / Tag) _____

Bodenbelag freigegeben für Reinigungsautomaten mit max. Punktlast von _____ N / mm²
 (Achtung: dynamische Belastung auf die Bodenunterkonstruktion durch z. B. Aufsitzmaschinen beachten!)

Sondernutzungen geplant (Imbissstände, Veranstaltungen etc.)? J / N

Bodenbelag werkseitig mit rutschhemmenden Eigenschaften ausgestattet? J / N

Wenn „Ja“, welche Bewertungsgruppe (R9 – R13, A – C) [10, 17, 18]? _____

Anhang 5: CE-Zeichen

Muster für eine CE-Kennzeichnung/Konformitätserklärung für Natursteinbodenplatten

		<p>DIN EN 12058: 2005-01</p> <p>Bodenplatten und Stufenbeläge aus Naturstein</p> <p><Handelsname>, <Gesteinsfamilie>, <Bruchort></p> <p>Boden und Treppenbeläge im Außen-/ Innenbereich</p>	
<p><Name des Herstellers>, <Straße>, <Ort></p>			
Biegefestigkeit	Unterer Erwartungswert __ MPa	DIN EN 12372 DIN EN 13161	
Brandverhalten	Klasse A1	Ohne Prüfung	
Rohdichte	Von __ kg/m ³ bis __ kg/m ³	DIN EN 1936	
Frostbeständigkeit ¹	Änderung der mittleren Biegefestigkeit nach 48 FTW __ %	DIN EN 12371	
Widerstand gegen ² Wärmeschock	KLF	DIN EN 14066	
Abriebbeständigkeit ²	KLF	DIN EN 14157	
Rutschhemmung	Bearbeitung der Oberfläche	DIN EN 13373	
Taktile Eigenschaften ²	KLF	Sichtprüfung	
<p>1) Nur für Außenbereiche nötig 2) Nur auf Anforderung nötig sonst KLF</p>			

Muster für eine CE-Kennzeichnung/Konformitätserklärung für Keramiken

EG-Konformitätserklärung	
--------------------------	--

Der Unterzeichnete, der den folgenden Hersteller vertritt:

<Name des Herstellers> <Straße> <Ort> <Land>
Fertigungsstätte: <Name> oder <Nummer>

erklärt hiermit die Übereinstimmung des Produkts:

„stranggepresste keramische Fliesen und Platten, Präzision, mit niedriger Wasseraufnahme E≤0,5%, Gruppe A1_a, Anhang M, glasiert (GL) und unglasiert (UGL)“ (Steinzeugplatte)

mit den Bestimmungen der Anhänge ZA und ZB zur DIN EN 14411 Keramische Fliesen und Platten - Begriffe, Klassifizierung, Güteermere und Kennzeichnung

Beschreibung und beabsichtigter Verwendungszweck des Produkts:

Keramische Fliesen und Platten für Bodenbeläge und Wandausführungen im Innen- und Außenbereich

Bestimmungen, mit welchen das Produkt übereinstimmt:

Gütemerkmale	Leistungserklärung	Berichte und Anmerkungen
Brandverhalten	Klasse A1 _{fl}	Gemäß Beschluß 96/603/EWG, wie abgeändert
Bruchlast	Fliesenstärke < 7,5mm: > 600N Fliesenstärke ≥ 7,5mm: > 1.100N	gemäß DIN ISO 10545-4
Biegezugfestigkeit	> 23 N/mm ²	gemäß DIN ISO 10545-4
Rutschfestigkeit	siehe Katalog / siehe Verpackung	Meßmethode „Schiefe Ebene“ gemäß DIN 51130 / DIN 51097
Gleitwiderstand	„Leistung nicht ermittelt“	
Haftzugfestigkeit	> 0,5 N/mm ²	mit zementhaltigem Mörtel Typ C2 (EN 12004)
Temperaturwechselbeständigkeit	erfüllt	gemäß DIN ISO 10545-9
Frostbeständigkeit	erfüllt	gemäß DIN ISO 10545-12
Freisetzung von gefährlichen Substanzen		
- Abgabe von Kadmium	„Leistung nicht ermittelt“	gemäß DIN ISO 10545-15
- Abgabe von Blei	„Leistung nicht ermittelt“	gemäß DIN ISO 10545-15

Name u. Adressen der benannten, involvierten Laboratorien:

<Name des Laboratoriums/Prüfinstitutes> <Straße> <Ort> <Land>
--

Unterschrift:

Name:
Funktion:

Datum:

Unterschrift:

Name:
Funktion:



bzw.

„trockengepresste keramische Fliesen und Platten mit niedriger Wasseraufnahme E≤0,5%, Gruppe B1_a, Anhang G, glasiert (GL) und unglasiert (UGL)“ (Feinsteinzeug)

„stranggepresste keramische Fliesen und Platten, Präzision, mit mittlerer Wasseraufnahme 3%<E≤6%, Gruppe AII_a-Teil 1, Anhang B, glasiert (GL) und unglasiert (UGL)“ (Spaltplatte)

Weitere Bezeichnungen entsprechend den unterschiedlichen Keramikarten möglich.

Anhang 6: Literatur

FRT-Informationsschriften und Merkblätter

FRT-Information „Holzböden (Parkett) - Teil 1: Definitionen von Reinigungsarten und -verfahren“, Stand: Januar 2011

FRT-Information „Holzböden (Parkett) - Teil 2: Auswahl, Verlegung, Reinigung und Werterhalt“, Stand: Januar 2011

FRT-Information „Elastische Bodenbeläge - Auswahl, Verlegung, Reinigung und Wert-erhalt“, Stand: März 2006

FRT-Information „Reinigungs- und Pflegeanleitung elastische Bodenbeläge - Definitio-nen: Reinigungsarten und -verfahren“, Stand: Juli 2008

FRT-Information „Elastische Bodenbeläge mit besonderen Anforderungen an das elektrostatische Verhalten in sensiblen Arbeitsbereichen - Definitionen, Normen, Ein-satzgebiete, Fehlerquellen“, Stand: März 2006

FRT-Merkblatt „Reinigungs- und Pflegeempfehlung rutschhemmende Fliesen“, Stand: März 2003

FRT-Merkblatt „Reinigung und Pflege von Holzböden - Hallen für Tanzsport“, Stand: April 2003

FRT-Merkblatt „Reinigung und Pflege von Laminatböden - Laminatböden im Objektbe-reich und im Haushalt“, Stand: April 2003

FRT-Merkblatt „Reinigung und Pflege von Sporthallenböden - Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung“, Stand: April 2003

Sämtliche hier genannten FRT-Informationen und Merkblätter sind über die FRT-Geschäftsstelle erhältlich:

**Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V.
Campus Fichtenhain 11
D-47807 Krefeld**

www.frt.de / E-Mail: info@frt.de

Im Text genannte Literatur

- [1] Merkblatt 1.10: Merkblatt zur Reinigung oder Pflege von Naturstein in Innenbereichen (Ersatz für Ausgabe 1998), Stand: November 2008
Bundesinnungsverband deutscher Steinmetze
Weisskirchener Weg 16, 60439 Frankfurt/Main
- [2] Technischen Regeln für Gefahrstoffe 559 - Mineralischer Staub (TRGS 559), Ausgabe Februar 2010
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Ausschuss für Gefahrstof-fe (AGS)
Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund

-
- [3] Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen
Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI)
in: Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 47 (1) (2000), 51-61
- [4] Desinfektionsmittel-Liste des VAH, Online-Ausgabe 2012
mhp-Verlag Wiesbaden
- [5] Fragen & Antworten - Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen in Schwimmbädern
Desinfektionsmittel-Kommission im VAH
in: Hygiene & Medizin 33 (6) (2008), 267-268
- [6] Hygieneanforderungen an Bäder und deren Überwachung
Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Schwimm- und Badebeckenwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt
in: Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 49 (9) (2006), 926-937
- [7] Richtlinie R 94.04: Hygiene, Reinigung und Desinfektion in Bädern
Deutsche Gesellschaft für das Badwesen e.V. (DGfDB)
Postfach 34 02 01, 45074 Essen
- [8] DIN 19643, Teil 1, Ausgabe 1997-04
Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Beuth-Verlag, Berlin
- [9] Richtlinien für den Bäderbau, 4. Auflage
Koordinierungskreises Bäder (KOK)
Deutsche Gesellschaft für das Badwesen e.V. (DGfDB) – federführend
Postfach 34 02 01, 45074 Essen
- [10] BGR 181 – Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr, vom Oktober 1993, aktualisierte Fassung Oktober 2003
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
Erarbeitet vom Fachausschuss „Bauliche Einrichtungen“ der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ) (entspricht GUV-R 181)
- [11] GUV-R 181 - Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr, vom April 1994, aktualisierte Fassung Oktober 2003
Bundesverband der Unfallkassen
Erarbeitet vom Fachausschuss „Bauliche Einrichtungen“ der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ) (entspricht BGR 181)
- [12] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung - BaustellV), Stand: 10. Juni 1998 (BGBl. I S. 1283), Geändert durch Art. 15 V v. 23.12.2004 (BGBl. I S. 3758)
- [13] Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen: RAB 32: Unterlage für spätere Arbeiten (Konkretisierung zu § 3 Abs. 2 Nr. 3 BaustellV), BArbBl. 6/2003, S. 73 ff., Stand: 27.03.2003
Aufgestellt vom Ausschuss für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (ASGB), bekannt gegeben durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit

-
- [14] BGV A3 – Unfallverhütungsvorschrift: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, Stand: Aktualisierte Neudruckfassung 2005
Berufsgenossenschaftliche Vorschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BG-Vorschrift)
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG)
- [15] Rutschhemmende Bodenbeläge in nassbelasteten Barfußbereichen, Liste „NB“; 31. Ausgabe, Stand Juli 2008
Europäische Forschungsgemeinschaft Säurefließner-Vereinigung e.V., Berlin
- [16] Liste geprüfter Reinigungsmittel für keramische Beläge in Schwimmbädern (Liste RK); Arbeitsunterlage B 41, Ausgabe 2008 mit 31. Ergänzung
Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V.
- [17] DIN 51130, Ausgabe 2010-10
Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren - Schiefe Ebene
Beuth-Verlag, Berlin
- [18] DIN 51097, Ausgabe 1992-11
Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Naßbelastete Barfußbereiche; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene
Beuth-Verlag, Berlin
- [19] DIN 51131, Ausgabe 2008-08
Prüfung von Bodenbelägen - Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten
Beuth-Verlag, Berlin
- [20] BGI/GUV-I 8687 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“, Stand: Januar 2011
Fachausschuss „Bauliche Einrichtung“ der DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Mittelstraße 51, 10117 Berlin

Weiterführende Literatur

Naturstein Sonderausgabe: Naturstein sicher verbauen – Expertenwissen für Profis, Dezember 2010
Ebner Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 30 60, 89020 Ulm

Magna Newsletter kompakt: Naturstein im Alltag – Fragen & Antworten; Band 1 und 2
Verlag Georg D.W. Callwey GmbH & Co. KG
Redaktion Stein
Steinfeldstr. 35, 81673 München

Bautechnische Information Naturwerkstein - Fußbodenbeläge, innen
Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V.
Sanderstraße 4, 97070 Würzburg

Weitere relevante Normen (nicht vollständig)

DIN EN 1936, Stand 2007-02
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Reindichte, der Rohdichte, der offenen Porosität und der Gesamtporosität

DIN EN 12057, Stand: 2005-01
Natursteinprodukte - Fliesen – Anforderungen

DIN EN 12058, Stand: 2005-01
Natursteinprodukte - Bodenplatten und Stufenbeläge - Anforderungen

DIN EN 12371, Stand: 2010-07
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Frostwiderstandes

DIN EN 12372, Stand: 2007-02
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Biegefestigkeit unter Mittellinienlast

DIN EN 12440, Stand: 2008-04
Naturstein - Kriterien für die Bezeichnung

DIN EN 12670, Stand: 2002-03
Naturstein - Terminologie

DIN EN 13161, Stand: 2008-08
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Biegefestigkeit unter Drittlinienlast

DIN EN 13373, Stand: 2003-08
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung geometrischer Merkmale von Gesteinen

DIN EN 13755, Stand: 2008-08
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung der Wasseraufnahme unter atmosphärischem Druck

DIN EN 14066, Stand 2011-06
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Widerstandes gegen Alterung durch Wärmeschock

DIN EN 14157, Stand: 2005-01
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Widerstandes gegen Verschleiß

DIN EN 14231, Stand: 2003-07
Prüfverfahren für Naturstein - Bestimmung des Gleitwiderstandes mit Hilfe des Pendelprüfgerätes

DIN EN 14411, Stand: 2007-03 + Berichtigung 2007-07
Keramische Fliesen und Platten - Begriffe, Klassifizierung, Güteigenschaften und Kennzeichnung

DIN EN ISO 10545-4, Stand: 2012-04
Keramische Fliesen und Platten - Teil 4: Bestimmung der Biegefestigkeit und der Bruchlast (ISO 10545-4:2004)

DIN EN ISO 10545-9, Stand: 2011-12
Keramische Fliesen und Platten - Teil 9: Bestimmung der Temperaturwechselbeständigkeit (ISO/DIS 10545-9:2011)

DIN EN ISO 10545-12, Stand: 1997-12
Keramische Fliesen und Platten - Teil 12: Bestimmung der Frostbeständigkeit (ISO 10545-12:1995)

Anhang 7: Mitglieder des FRT-Arbeitskreises

Allen ehrenamtlichen Mitarbeitern an dieser Informationsschrift sei auf diesem Wege gedankt. An der Erstellung waren beteiligt:

Ansprechpartner	Adresse
Herr Jürg Brack	Van Baerle AG Schützenmattenstr. 21, CH-4142 Münchenstein
Herr Wolfram Callenius	Alfred Kärcher GmbH & Co. Alfred-Kärcher-Str. 28-40, D-71364 Winnenden
Herr Dr. Patrick Casper	wfk – Cleaning Technology Institute e.V. Campus Fichtenhain 11, D-47807 Krefeld
Herr Herbert Fahrenkrog	Magna Naturstein GmbH Am Mittelfeld 1, D-39326 Loitsche
Herr Helmut Gerats	Piepenbrock Dienstleistungen GmbH & Co. KG Hannoversche Str. 91-95, D-49084 Osnabrück
Frau Vera Gratzl	Werner & Mertz GmbH Rheinallee 96, D-55120 Mainz
Herr Manfred Heil	Dreiturm GmbH Dr.-Rudolf-Hedler-Str. 1, D-36396 Steinau a. d. Strasse
Herr Roland Herzog	Wetrok AG Steinackerstr. 62, CH-8302 Kloten
Herr Manfred Jürgens	Afalin GmbH & Co. Adlerstr. 6, D-45307 Essen
Herr Torben Lenz	Paul Schulten GmbH & Co. KG Kleinhülsen 43, D-40721 Hilden
Herr Herbert Marr	Dorfner KG Gattingerstr. 19, D-97076 Würzburg
Herr Hans-Joachim Mehmcke	Bundesinnungsverband des Deutschen Steinmetz- und Steinbildhauerhandwerks ö.b.u.v. Sachverständiger für Naturstein Buchenstraße 3, D-41569 Rommerskirchen

Herr Michael Miller	VERMOP Salmon GmbH Zeppelinstr. 24, D-82205 Gilching
Frau Hedwig Reger	Deutsche Steinzeug Cremer & Breuer AG Buchtal 1, D-92521 Schwarzenfeld
Herr Hermann Schneider	Paul Schulten GmbH & Co. KG Nordstr. 38, D-42853 Remscheid
Frau Gudrun Wagner Herr Oliver Kerber	BUZIL-WERK Wagner GmbH & Co. KG Fraunhoferstrasse 17, D-87700 Memmingen