

Vor Beginn jeder Ausführung muss unbedingt eine Beurteilung des Untergrundes erfolgen. Dabei werden nicht nur bauliche oder statische Gegebenheiten des Bauwerks geprüft, sondern auch witterungs- und umgebungsbedingte Einflüsse erfasst. Ein wichtiges Kriterium ist vor allem die beabsichtigte chemische oder mechanische Nutzung des Bodenbelags. Auch möglichen störenden Einflüssen aus dem Untergrund, z. B. die Verwendung von Betonzusätzen, PCC-Spachtelmassen, dispersionshaltige Estriche, Wachs- oder Trennmittelbehandlung einer Oberfläche, ist ausreichend Aufmerksamkeit zu schenken, um Härtungsstörungen oder schlechte Haftung der nachfolgenden Methacrylatbeschichtung zu vermeiden. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf unsere Technische Information **„Der Untergrund“**.

Zur Auswahl des richtigen Beschichtungssystems und der dazugehörigen Schichtdicken, des Farbtons, des Dekors sowie der Rutschfestigkeit unter Einbeziehung der oben erwähnten mechanischen und chemischen Belastung und des Untergrundzustands ist eine Baustellenerhebung in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den Materiallieferanten durchzuführen. Diese „Allgemeinen Verarbeitungshinweise“ resultieren aus unserer langjährigen Erfahrung und sind auf das Verarbeiten unserer Silikal-Produkte abgestimmt. Den Begriffsbestimmungen liegen das Arbeitsblatt AGI „A80“ der Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V., Ebertplatz 1, 50668 Köln, sowie die „BEB-Arbeitsblätter KH0 – KH6“ des Bundesverbandes Estriche und Beläge e.V., Industriestraße 19, 53842 Troisdorf, zugrunde.

## Raumbelüftung

Bei der Verarbeitung von Produkten auf der Basis von Methacrylatharzen ist zu beachten, dass diese Bindemittel während der Verarbeitung in der Regel feuergefährlich sind. Die Sicherheitshinweise **„Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen“** sind deshalb unbedingt einzuhalten. Für eine ausreichende Be- und Entlüftung ist zu sorgen. Wir empfehlen, schon zum Zeitpunkt der Baustelleneinrichtung benachbarte Mitmenschen mittels eines Informationsblattes auf mögliche Geruchsbelästigungen hinzuweisen. Neben den Aspekten der Arbeitssicherheit hat eine gute Raumbelüftung auch maßgeblichen Einfluss auf die Qualität der Bodenbeschichtung. Wird nicht ausreichend mit Frischluft belüftet, kann an der Oberfläche eine Härtungsstörung auftreten. In einfachen Fällen ist dies die Ursache für spätere Verschmutzungen, Weißverfärbungen bei Wasserbelastung, vorzeitige Abnutzung oder Vergilbung. Im schlimmsten Fall, besonders bei dünneren Schichten, kann das Harz überhaupt nicht härten und bleibt klebrig. Es ist auch wichtig, dass Gegenstände, insbesondere verpackte oder lose Lebensmittel, in Abstimmung mit dem Betreiber auf jeden Fall sicher ausgelagert werden, da diese sehr schnell den Geruch oder Geschmack annehmen können. Es ist auch darauf zu achten, dass nach Beendigung der Beschichtungsarbeiten ausreichend lange nachbelüftet wird, um eventuell vorhandene Restdämpfe abzuführen, bevor wieder Ware eingeräumt wird.

## Warm oder Kalt

Werden Methacrylatharze bei höheren Verarbeitungstemperaturen verarbeitet, verkürzt sich die Reaktionszeit, in der Kälte dagegen ist die damit verbundene Härtezeit länger. Deshalb müssen die in den jeweiligen Produktdatenblättern enthaltenen Tabellenwerte zur Härterdosierung unbedingt eingehalten werden, sowie jeweils die Mindest- und Höchsttemperatur des Untergrundes.

Die Anwendung ausgehärteter Beschichtungen bei verschiedenen klimatischen Bedingungen kann durch die entsprechende Wahl der Harze optimiert werden. In der Kälte wie in Tiefkühlräumen oder Außenanwendungen mit kalten Wintern sind auf jeden Fall elastische bzw. weiche Beläge vorzuziehen. Wenn es um die Wärme geht, z. B. Heißwasserbelastung, im Bereich von Kochkesseln, Räucher- oder Backöfen sind eher härtere Beläge vorzuziehen. Der einzige Grund in beiden Fällen ist der im Vergleich zu Beton wesentlich höhere Längenausdehnungskoeffizient des Reaktionsharzbelags. Durch die richtige Wahl der Harztype wird bei hohen Temperaturunterschieden die Gefahr von Abplatzungen, Blasen- oder Rissbildung verringert.

Diese Grundregel steht aber oft im Widerspruch zu anderen physikalischen Anforderungen, wie z. B. Druckfestigkeit, Druckpunktbelastung, Reinigungsfähigkeit, Rutschhemmung, Rissüberbrückung. Anders als Beton, sind Beläge aus Reaktionsharzen wie Thermoplaste zu betrachten, d. h. bei steigender Wärme werden sie weicher und bei Kälte härter. Reaktionsharz-Beschichtungen werden üblicherweise bei Umgebungstemperatur genutzt. Darüber hinaus können sie – unter Berücksichtigung der temperaturabhängigen Druckfestigkeit – wie folgt belastet werden:

	Dauertemperatur	kurzzeitig, z. B. zu Reinigungszwecken vollständige Durchwärmung muss vermieden werden!
Systeme A, B und C	0 °C bis +60 °C	bis +80 °C
System D	-25 °C bis +45 °C	bis +60 °C

Im Einzelfall müssen alle anderen sich dadurch ändernden Parameter beachtet werden. Die zunehmende Weichheit bei höheren Anwendungstemperaturen kann naturbedingt zu z. B. erhöhter Schmutzaufnahme, Bremsspuren, Eindrücken von Abstreusand (abnehmende Rutschfestigkeit), Einsinken von scharfkantigen Regal- oder Palettenfüßen usw. führen, positiv dagegen steigt die Rissüberbrückung, Schlagzähigkeit und Untergrundhaftung.

**Es gibt keine Reaktionsharzbeschichtung, die gleichzeitig in der Kälte wie in der Wärme alle physikalischen Eigenschaften beibehalten kann, dennoch ist eine Bodenbeschichtung aus Reaktionsharzen für die meisten Anwendungen die beste Lösung zum Schutz des Untergrundes.**

## Schichtdicken

Die Schichtdicken richten sich nach der Wahl des in Frage kommenden Bindemittels, der Ebenheit des Untergrundes und der mechanischen Belastung. Es gilt hier die Regel, dass alle 3 Einflüsse aufeinander abgestimmt werden müssen. Besonders ist darauf zu achten, dass Minimal- und Maximaldicken eines jeden Harzsystems eingehalten werden. Bei zu dünnen Schichten kann es zu Aushärtungsstörungen kommen. Dagegen können zu dicke Schichten bei der Härtung durch die exotherme Reaktion zu heiß werden und dadurch hochschüsseln, abreißen, klebrig oder weich bleiben. Ein vielfaches Auftragen von mehr oder weniger reinen Harzschichten übereinander, insbesondere solcher mit einer Shore D Härte von > 70, verursacht höhere Spannungen, die je nach mechanischer Beanspruchung des Bodens Risse und/oder Abplatzungen zur Folge haben können. Die Schichtdickenbereiche der einzelnen Systeme sind deshalb in den entsprechenden Produktbeschreibungen festgeschrieben.

## Hart oder flexibel

Oft steht man vor der Frage, welches Harz für eine Problemlösung die beste wäre. Es gibt verschiedene Philosophien, aber zwei Wege haben sich bei der Anwendung von Methacrylatharzen bewährt: Für die Außenanwendung, für hochbelastbare Böden, die überwiegend Schock und Schlag sowie starken Bewegungen ausgesetzt sind, verwendet man elastische Systeme. Dagegen sind bei hoher statischer Tragfähigkeit, Kratzfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit eher harte Systeme vorzuziehen. Interessant ist die Kombinierbarkeit von weichen und harten Schichten. In der Regel werden immer die weicheren Typen ganz unten, die mittelelastischen in der Mitte und die harten oben aufgelegt. Niemals darf eine extrem harte Schicht auf eine extrem weiche Schicht verlegt werden, da es sonst zu Haarrissen in der Oberfläche kommen kann, insbesondere wenn thermische Belastungen (Warmwasser oder Außenanwendungen) auftreten.

Weiche oder mittelelastifizierte Systeme neigen stärker zu Verschmutzungen und erhöhter Bremsspurproblematik. Extrem harte Typen können dagegen in zu dicken Schichten zu Abplatzungen neigen. Harte Bindemittel entwickeln üblicherweise eine höhere Reaktivität und dürfen auch wegen des Schrumpfverhaltens die empfohlenen Schichtdickenbereiche nicht übersteigen. Eine auffallende Ausnahme bildet hier unser Reaktionsharzmörtel SILIKAL® R17.

Flexible Typen neigen bei Temperaturen oberhalb der von Silikal empfohlenen Maximaltemperatur stärker zu Härtungsstörungen.

## Lösemittelhaltige Produkte

Die Silikal-Methacrylatreaktionsharze sind lösemittelfrei. Es gibt aber auch einkomponentige und mehrkomponentige Bindemittel, die organische Lösemittel enthalten. Die Trocknung erfolgt entweder physikalisch durch Verdunsten des Lösemittels und/oder infolge einer chemischen Reaktion. Im Gegensatz zu 100%-Reaktivsystemen belasten die enthaltenen Lösemittel die Umwelt. Deshalb sind in der Regel lösemittelfreie Produkte vorzuziehen. Ist dennoch der Einsatz eines lösemittelhaltigen Harzes notwendig, ist viel stärker auf eine intensive Raumbelüftung zu achten. Außerdem dürfen nach der angenommenen Trocknung keine Restlösemittel im Untergrund oder im Anstrich verbleiben, wenn diese mit anderen, dickschichtigen Materialien überarbeitet werden sollen. Die Austrocknung ist auch sehr stark abhängig von der Eindringtiefe in den Untergrund, von der Schichtdicke und von der Umgebungstemperatur. Lösemittelhaltige Anstriche dürfen niemals auf Methacrylat-Reaktivharze aufgetragen werden, da die Lösemittel sonst in den Unterbelag eindringen und nicht mehr vollständig austrocknen können. Bei der Wahl der Lösemittel, falls solche noch zusätzlich beigemischt werden, ist auf jeden Fall Rücksprache mit Silikal zu halten.

## Imprägnierungen

Das Aufbringen von dünnflüssigen Imprägnierungen erfolgt zunächst im Überschuss bis zur Sättigung und wird mittels Farbrolle, Bürste oder Pinsel gleichmäßig auf die vorgesehene Schichtdicke verstrichen. Besonders bei lösemittelhaltigen Produkten ist Pfützenbildung zu vermeiden. Eine Imprägnierung wird gewöhnlicherweise nicht mehr überarbeitet und dient eher als einfacher Betonanstrich oder Oberflächenverfestiger poröser Untergründe.

## Kratzspachtel

Zum Ausgleich von kleineren Unebenheiten, strukturierten Oberflächen oder tiefsitzenden Lunkern ist ein Kratzspachtel sehr nützlich. Auf Basis eines Beschichtungsharzes, z. B. SILIKAL® Harz RU 727 oder SILIKAL® Harz RV 368 in Verbindung mit SILIKAL® Füllstoff SL und ggfs. etwas Stellmittel im Verhältnis 1:1 (Harz/Füllstoff) wird

die Spachtelmasse mittels Glättkelle über das Größtkorn abgezogen. Dabei muss die Kelle mehrmals in beiden Richtungen hin und her gezogen werden, damit sich tiefer gelegene Hohlräume vollständig schließen. Durch den trägen Füllstoff können so Krater und Poren verschlossen werden, ohne dass sich die darin enthaltene Luftblase während der Härtung herausdrücken kann. Dadurch verhindert man die so genannten Nadelstichkrater, die bei selbstverlaufenden Beschichtungen auf sehr porösen Untergründen gelegentlich auftreten. Eine vorausgegangene niedrigviskose Grundierung kann weiterhin eine Verbesserung bringen.

## Grundierungen

Grundierungsarbeiten erfolgen grundsätzlich porenfüllend bis zur Sättigung des Untergrundes in einem Arbeitsgang. Wird dabei das Grundierharz vom Untergrund vollständig aufgesaugt, muss sofort vor dessen Härtung erneut nass-in-nass nachgrundiert werden, bis ein geschlossener Harzfilm verbleibt. Bei sehr unebenen Oberflächen darf keine Pfütze zurückbleiben, da es sonst zu einer Überreaktion aufgrund zu hoher Schichtdicke kommen kann. Üblicherweise werden ca. 10 kg Grundierung mit Härterpulver versetzt und diese vollständig auf den Boden reihenweise ausgegossen. Ohne großen Pressdruck wird die Grundierung mittels Gummischieber, besser noch über dessen gummierte Zahnkante, vorverteilt und im Kreuzgang mit der Lackierwalze (Farbrolle) gleichmäßig überarbeitet. Eine flächenweise Kontrolle des Mengenverbrauchs kann hier sehr hilfreich sein. Zwecks besserer Zwischenhaftung sollte die Grundierung vor deren Erhärtung offen (leicht) mit SILIKAL® Füllstoff QS 0,7 – 1, 2 mm eingestreut werden.

## Versiegelungen

Man unterscheidet zwei Versiegelungsarten: Einmal sind damit dünne, ein- oder zweimalig aufgetragene Harzfilme (Anstriche) gemeint, die nicht mehr überbeschichtet werden und eine eigenständige, preiswerte Schutzschicht vor Abrieb oder Chemikalien darstellen. Zum anderen ist damit auch eine letzte Schicht auf einem dickeren Belag gemeint. In diesem Fall erfüllt sie auch die Funktion eines kratzfesten oder chemikalienfesten Oberflächenüberzugs. Hierzu sind lediglich Farbrollen mittlerer Haarlängen geeignet. Dabei ist auf absolute Fusselfreiheit zu achten. Auch hier kann man mit dem Gummischieber zunächst vorverteilen und mittels Rolle im Kreuzgang nacharbeiten. Dabei soll die Rolle große Wegstrecken in einem Stück zurücklegen, am besten quer zur Arbeitsrichtung, damit Ansatzspuren vermieden werden. Damit die Lackierwalze lange verwendet werden kann, muss diese nach jeder neuen Harzmischung bis zum Rollenkern ausgedrückt werden, da sonst die Härtung von innen zu schnell beginnt. Das ordentliche Aufbringen des Versiegelungsfilms erfordert hohe Sorgfalt. Wird die Farbrolle zu oft und zu spät immer wieder in die dünne Schicht eingerollt, treten Härtungsstörungen oder optische Mängel auf, da hierdurch die Paraffinschicht, die sich an der Oberfläche des Harzfilms ausbildet, unterbrochen bzw. zerstört wird. Zur Vermeidung von Glanzstellen oder Vergilbungen in der Fläche darf keine Pfützenbildung auftreten.

Harte Versiegelungen dürfen niemals auf sehr elastische Beschichtungen, z. B. SILIKAL® Harz RV 368, SILIKAL® Harz R 61 HW o. ä. direkt aufgelegt werden. In diesen Fällen muss eine mittel elastifizierte Zwischenschicht aus SILIKAL® Harz R 61, R 62 oder R 82 eingebracht werden, da sonst Wärmebewegungen zu Haarrissbildung in der Versiegelung führen können.

Bei Belägen ohne Versiegelung wird u. U. nicht immer eine zufriedenstellende Optik erreicht, insbesondere bei gut verlaufenden Harzen (z. B. SILIKAL® Harz R 62) auf Belägen mit Gefälle.

## Wichtiger Hinweis zur Versiegelung:

Bei Verwendung von verschiedenen Herstellchargen eines Silikal-Produktes (insbesondere bei Versiegelungen) kann es chargenbedingt zu geringen Farb- oder Glanzunterschieden innerhalb einer Fläche kommen. Wir empfehlen, die komplette Fläche mit Material aus ein und derselben Produktionscharge zu versiegeln; dies gilt neben den Harzen auch für das eingesetzte Pigment und das Härterpulver. Sollte es aus verschiedenen Gründen nicht möglich sein, mit Material aus nur einer Charge zu arbeiten, so sollte das Material aus den verschiedenen Chargen unter Berücksichtigung der vorliegenden Mengenverhältnisse miteinander gemischt werden.

### Hierzu ein Beispiel:

An der Baustelle befinden sich 2 Fässer SILIKAL® Harz R 71 der Charge xxx und 3 Fässer SILIKAL® Harz R 71 der Charge yyy. Dann muss die herzustellende Mischung aus 40 % SILIKAL® Harz R 71 der Charge xxx und 60 % SILIKAL® Harz R 71 der Charge yyy zzgl. Pigment und Härterpulver bestehen.

Bei genauer Einhaltung des Mischungsverhältnisses und der Rührzeit beim Pigmentieren des Bindemittels sowie der anschließenden Zugabe des Härterpulvers wird das Auftreten von Farbunterschieden innerhalb einer Fläche vermindert.

## Beschichtungen

(0,3 – 2 mm)

Selbstverlaufende Beschichtungen werden mittels Glättkelle, Schwertkelle oder Raket appliziert. Danach erfolgt die Überarbeitung mit einer Versiegelung.

## Beläge

(2,0 – 6,0 mm)

Beläge sind in der Regel etwas dickere Beschichtungen. Hierzu gilt das zuvor Gesagte wie bei Beschichtungen. Glättbare Beschichtungen erfordern besonderes handwerkliches Geschick zur Vermeidung von Kellenschlägen. Hierzu wird die gewünschte Schichtdicke mittels Stiftraket grob vorgezogen und mit der Glättkelle manuell verdichtet und geglättet.

## Estrich, Mörtel, Ausgleichsmassen

Silikal-Mörtel sind aufgrund ihrer dünnflüssigen Konsistenz selbstverdichtend und können fast als selbstverlaufend bezeichnet werden. Deshalb sind keine besonderen Verlegegeräte notwendig. Abziehlehren und Glättkelle sind hierzu das notwendige Handwerkszeug. Tiefen über 10 mm füllt man zweckmäßigerweise nur mit SILIKAL® Mörtel R 17. Unebenheiten von 2 – 10 mm können dagegen auf Basis von SILIKAL® Harz R 61, R 62, R 68, RV 368 oder RU 747 unter Zugabe von z. B. SILIKAL® Füllstoff SL ausgeglichen werden. Bei Schichten oberhalb 5 mm kann zu den Standardmischungen noch eine Zugabe von 20 % SILIKAL® Füllstoff QS 0,7 – 1, 2 mm oder 1,2 – 1,8 mm erfolgen.

## Dekore

Für eine schöne und zweckdienliche Oberfläche ist das Dekor ausschlaggebend. Man unterscheidet zwischen Farbe, Rutschfestigkeit und Struktur. Der Farbton wird hauptsächlich durch das Pigment als Pulver, als Korn oder als Farbchips gebildet. Dagegen ist die Rutschfestigkeit von der Größe des mitverwendeten Grobkorns abhängig. Strukturen erzeugt man durch die Form und Art von mitverwendeten Strukturkörpern. Im Einzelnen unterscheidet man Universalfarbtöne glatt oder rau, Pfeffer/Salz-Effekte durch das Kombinieren verschiedener Farbsande (eingemischt oder eingestreut) oder durch die farbige Variation von Strukturkörpern wie Farbchips, Folienstanzlinge, Lacksprühfäden oder Sprühtropfen. Nur in wenigen Fällen werden Naturfarben der Füllstoffe als solches akzeptiert. Granulate, Einstreusande, Farbchips oder Sprühfäden werden zweckmäßigerweise nochmals mit farblosen Versiegelungen überarbeitet.

## Rutschfeste Oberflächen

Freiflächen oder Nassräume müssen oft rutschfest ausgeführt werden. Man unterscheidet gemäß den Vorgaben des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit mehrere Rutschfestigkeitsklassen, die man mit „R“ bezeichnet. Unterschiedliche Rutschfestigkeiten kann man durch die Korngröße eines Einstreugranulates und/oder durch die Menge der verwendeten Überversiegelung einstellen. Hierzu sind die Vorgaben unserer Prüfzeugnisse und Beschichtungssysteme zu beachten.

## Besonderer Hinweis

Silikal empfiehlt zum Einstreuen grundsätzlich die Verwendung einer minimalen Korngröße von 0,7 – 1,2 mm. Bei feinerer Körnung besteht unter ungünstigen Bedingungen die Gefahr einer leichten Aushärtungsstörung in der obersten Schicht. Bei Beachtung aller Verarbeitungsrichtlinien ist gegen die Verwendung feineren Sandes, z. B. SILIKAL® Füllstoff QS 0,2 – 0,6 mm oder 0,3 – 0,8 mm, nichts einzuwenden. Zur Sicherheit kann in solchen Fällen die Härtemenge um ca. 0,5 – 1 % gegenüber der in den Tabellen empfohlenen Menge erhöht werden.

## Mischen

Aufgrund ihrer niedrigen Viskosität können alle Silikal-Systeme mittels eines kräftigen Elektrohandrührers in einem ausreichend großen Mischbehälter angerührt werden. Je nach Baustellengröße werden Grundierungen und Versiegelungen in Ansatzgrößen von 5 – 10 kg angemischt, Beschichtungen und Mörtel etwa in der Größe von 20 – 50 kg. Die angerührte Masse kann so im Wechsel mit mehreren Behältern im Umlauf direkt auf den Boden ausgegossen werden. Der Mischbehälter ab 20 kg Inhalt sollte auf kleinen Schiebewagen im Raum bewegt werden. Nach dem Entleeren empfiehlt sich ein Auskratzen von der Wandung, um einerseits ein vorzeitiges Anpolymerisieren zu vermeiden und andererseits Lösemittel zum Reinigen einzusparen.

Durch das Lagern insbesondere bei tiefen Temperaturen über längere Zeit kann es zum Abscheiden von Teilmengen gelöster Paraffine auf der Harzoberfläche kommen. Ein Umrühren vor Gebrauch ist in diesen Fällen erforderlich.

## Reinigen der Werkzeuge

Ein einfaches Reinigen im nicht ausgehärteten Zustand erfolgt am besten mit organischen Lösemitteln auf Basis eines Esters oder Ketons (z. B. Aceton, MMA-Reiniger). Vor der weiteren Verwendung müssen Lösemittelreste abgewischt werden. **Lösemittel darf nicht zum Verdünnen der Mischungen verwendet werden.** Für das Lösemittel gelten ebenfalls die Sicherheitsbestimmungen, wie EX-Schutz oder MAK-Wert.