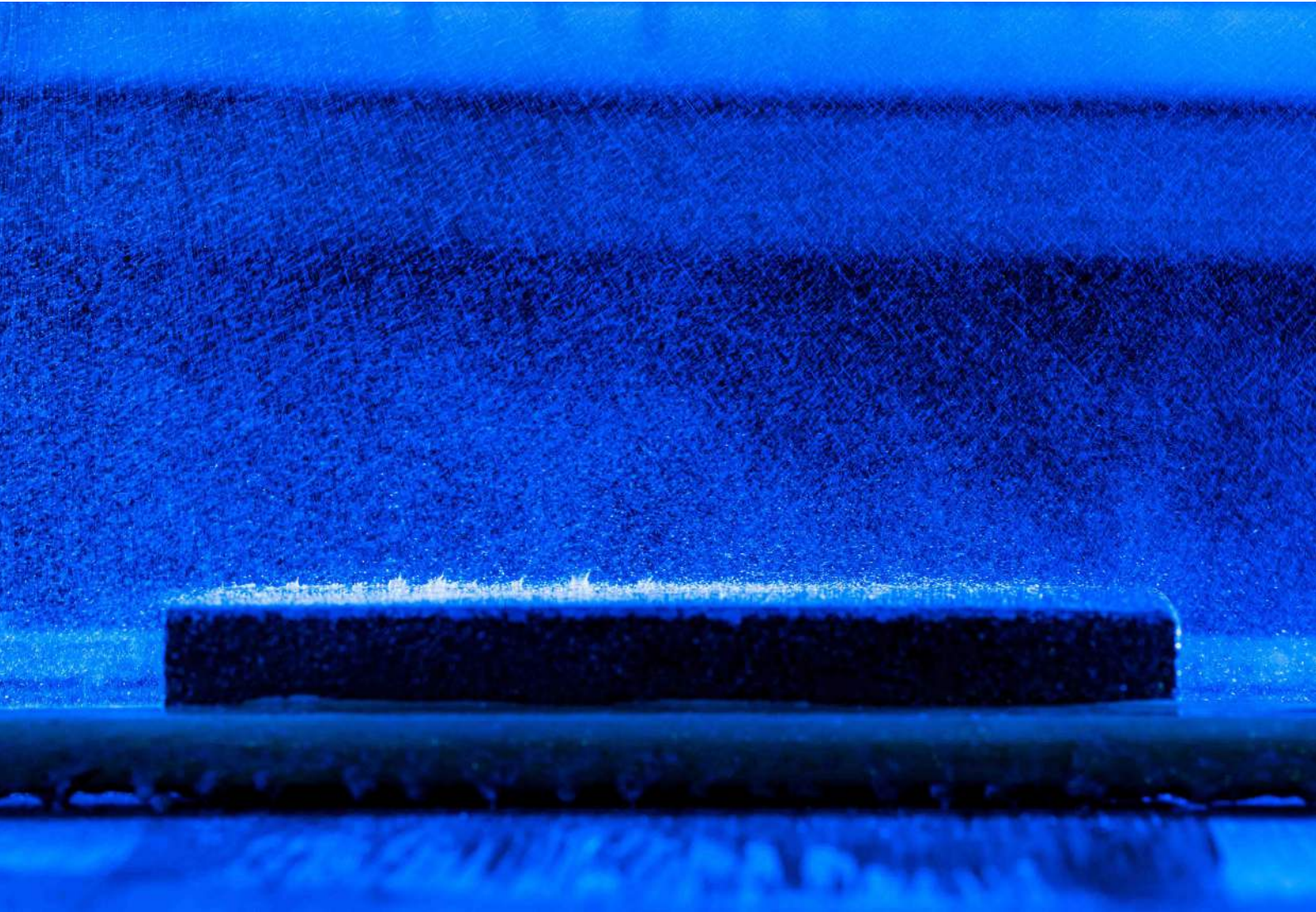




**Rhein-Chemotechnik** GmbH  
Für den besseren Beton



## **OBERFLÄCHENSCHUTZ FÜR BETONSTEINE**

IMPRÄGNIEREN | VERSIEGELN | BESCHICHTEN

## OBERFLÄCHENSCHUTZ FÜR BETONSTEINE

Hochwertige Betonsteinprodukte wie zum Beispiel Gehwegplatten, Terrassenplatten oder Mauersteine sind häufig:

- schmutzabweisend
- leicht zu reinigen
- frost- und tausalzsicher
- glänzend oder matt in der Oberfläche

und verfügen über weitere positive Eigenschaften. Das kann durch eine Oberflächenveredelung erreicht werden. Auch das optische Erscheinungsbild und die Gebrauchstauglichkeit lassen sich positiv beeinflussen.

Durch eine [Imprägnierung](#), eine [Versiegelung](#) oder [Beschichtung](#) der Betonsteinoberflächen wird die Qualität und Langlebigkeit deutlich verbessert. Die [Rhein-Chemotechnik GmbH](#) ist Entwickler und Hersteller von Oberflächenschutzprodukten für die Betonsteinindustrie.

## IMPRÄGNIERUNG

Obwohl Betonsteine zu den robusten Materialien zählen, sind sie sehr anfällig für Flecken. Wer kennt das nicht, eine umgefallene Cola, ein verschütteter Kaffee oder Fett- und Ölflecken nach einem Grillabend. Vor allem farbige Getränke und fett- sowie ölhaltige Flüssigkeiten können unschöne Verfärbungen auf Betonoberflächen hinterlassen. Im besten Fall werden die Flecken sofort entfernt – ist das nicht möglich, werden die Flüssigkeiten von einem nicht imprägnierten Stein wie bei einem Schwamm aufgenommen und dringen in die Oberfläche ein.

Bei verlegten Flächen in Einfahrten kann der Reifenabrieb zu Verschmutzungen führen. Darüber hinaus setzen sich mit der Zeit Flechten und Moose auf dem Stein ab. Der Bewuchs stört das optische Erscheinungsbild und die Steine können bei Feuchtigkeit rutschig werden. Das nachhaltige Entfernen ist zeitintensiv und häufig wachsen die Grünbeläge schnell wieder nach. Beim Entfernen von Grünbelag mit einem Hochdruckreiniger werden auch minimale Partikel der Steinoberfläche abgetragen. Der Stein wird rauer und mit der Zeit können sich Moose, Flechten oder Algen noch besser ansetzen.

Eine Imprägnierung bietet viele Vorteile und verhindert das Eindringen von Schmutzpartikeln in die Oberfläche. Die Imprägnierung dringt in die Poren des Steins ein, legt sich wie eine „Molekülbürste“ an die Porenwandung und wirkt abweisend für Schmutzpartikel und Flüssigkeiten. Gleiches gilt für Grünbelag. Dieser lässt sich ebenfalls deutlich leichter entfernen.

Gemeinsam mit unseren Kunden erarbeiten wir Oberflächenschutzkonzepte, um Betonsteinen einzigartige und überzeugende Eigenschaften zu verleihen. Wir unterstützen bei der vorbereitenden Optimierung von Betonrezepturen zum Beispiel durch die Zugabe von [Hydrophobierungsmitteln](#), [Plastifizierern](#) oder [Fließmitteln](#) und stimmen unsere Produkte optimal ab. Gleichzeitig beraten wir bei der Bestimmung von Prozessparametern für den Herstellungsprozess und begleiten unsere Kunden bis zur Einführung des Systems auf dem Markt.

Unser Blogartikel zum Thema Oberflächenschutz erklären Ihnen die Unterschiede zwischen Imprägnieren, Versiegeln und Beschichten und geht auch auf die Vor- und Nachteile der einzelnen Veredelungsmethoden ein.

Die Oberfläche des Betonsteins bleibt atmungsaktiv und auch die anderen natürlichen Eigenschaften wie zum Beispiel die Rutschfestigkeit, die Oberflächenstruktur und Farbgebung des Steins bleiben erhalten. Eindringendes Wasser kann der Stein wieder an die Atmosphäre abgeben. Die Zugabe eines Hydrophobierungsmittels im Herstellungsprozess des Betonsteins sorgt ebenfalls dafür, dass der Stein vor eindringendem Wasser geschützt ist. Hydrophobierungsmittel reduzieren die atmosphärische Wasseraufnahme des Betons und beschleunigen die Abtrocknungszeit der Oberflächen.

Auch wenn Betonsteine von Werk aus bereits imprägniert sind, sollte eine Imprägnierung in regelmäßigen Abständen wiederholt aufgetragen werden.

Ist der Betonstein werkseitig nicht imprägniert, erfolgt das Auftragen eines entsprechenden Produktes am Besten im Neuzustand nach der Verlegung und noch vor dem Verfugen. Die passenden Produkte erhalten Sie im Fachhandel oder direkt bei Ihrem Hersteller.

**Eine Imprägnierung ist nicht filmbildend.**



Abbildung 1:  
Flecktest auf einer beschichteten Betonsteinplatte  
© Photodesign Klaas

## FAQ IMPRÄGNIERUNG

### WIE HÄUFIG MUSS ICH MEINE BETONSTEINPLATTE IMPRÄGNIEREN?

Die Häufigkeit, wie oft die Imprägnierung erneuert werden muss, ist abhängig von der Beanspruchung der Oberflächen wie zum Beispiel dem Abrieb durch Begehung oder Fahrzeuge, der Witterung, der Lage (Sonne/Schatten) oder dem Einsatz von Streusalz.

Grundsätzlich sollten Sie Ihre Betonsteinflächen regelmäßig abfegen und von Laub und anderen Ablagerungen befreien. Insbesondere nach der Winterperiode empfiehlt es sich, die Betonsteinflächen einmal gründlich zu reinigen und vor allem Moos und Unkraut zu entfernen.

Eine Imprägnierung sollte mindestens ein Jahr halten und spätestens alle drei Jahre erneuert werden. Bei ab Werk produzierten Betonsteinen mit Imprägnierung kann die Zeitspanne auch deutlich länger sein. Lassen Sie sich im Fachhandel beraten und fragen Sie nach den unterschiedlichen Arten des Oberflächenschutzes, den Reinigungsmöglichkeiten und Pflegeintervallen.

### WIE BEREITE ICH DEN BETONSTEIN FÜR DIE IMPRÄGNIERUNG VOR?

#### Reinigen:

Vor dem Auftragen einer Imprägnierung müssen die Flächen sehr gut gereinigt sein. Hierfür werden im Fachhandel entsprechende Reinigungsprodukte (wie zum Beispiel Ölfleckenentferner) angeboten. Damit der Betonstein nicht angegriffen wird, müssen diese nach Anleitung verwendet werden. Tragen Sie Schutzkleidung (Handschuhe, ggf. Schutzbrille).

Nach Möglichkeit sollte bei der Reinigung auf den Einsatz eines Hochdruckreinigers verzichtet werden. Der harte Wasserstrahl kann die Oberflächen von Betonsteinen beschädigen. Wenn ein Hochdruckreiniger zum Einsatz kommt ist es ratsam, den Strahl in einem größeren Spritzwinkel auf den Stein zu lenken. Je größer der Spritzwinkel, desto geringer ist der Aufpralldruck. Spezialaufsätze für Hochdruckreiniger wie zum Beispiel Flächenreiniger oder Schrubbürsten sollten an einer unauffälligen Stelle getestet werden.

Kleine Flächen können auch mit einem Schrubber oder Handbürsten gereinigt werden.

#### Trocknen:

Die gereinigten Flächen müssen absolut aufgetrocknet sein.



Abbildung 2  
Reinigen von Betonsteinplatten im Garten  
© Adobe Stock, ketifamily, #93143526

#### Schutz von anderen Oberflächen:

Schützen Sie andere Oberflächen, die an die zu imprägnierenden Betonsteine angrenzen vor Spritzern und Kontakt zum Imprägniermittel.

### WANN SOLLTE ICH IMPRÄGNIEREN?

Imprägniermittel können während einer warmen und trockenen Wetterperiode aufgebracht werden. Die vollständige Aufnahme der Imprägnierung durch den Stein kann je nach Produkt bis zu 24 Stunden dauern. Nach dem Abtrocknen ist die Fläche bereits wieder begehbar. Warme Temperaturen begünstigen den Trocknungsprozess. Bitte achten Sie darauf, dass die Oberflächen in dieser Zeit nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind.

### WIE TRAGE ICH EINE IMPRÄGNIERUNG AUF?

Für das Auftragen einer Imprägnierung eignen sich Pinsel, eine Hand- oder Rückensprühflasche oder eine Rolle. Das Produkt wird nach Herstellerangaben – meist unverdünnt- aufgetragen. Lesen Sie vorab die Gebrauchshinweise auf dem Gebinde. Testen Sie das Produkt an einer unauffälligen Stelle. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Steine gleichmäßig und satt mit der Imprägnierung in Berührung kommen. Bei Pfützenbildung müssen diese mit einem Lappen aufgenommen werden. Achten Sie auf eine zeitnahe und gründliche Reinigung Ihrer Arbeitsgeräte. Tragen Sie beim Auftragen Schutzhandschuhe und einen Augenschutz.

## WELCHES IMPRÄGNIERMITTEL SOLLTE ICH VERWENDEN?

Es gibt unterschiedliche Imprägnierungen für unterschiedliche Steine und mit unterschiedlichen Eigenschaften wie zum Beispiel Farbvertiefen oder mit Nanoeffekt. Lassen Sie sich im Fachgeschäft oder vom Hersteller Ihrer Betonsteine beraten. Anhand der Steineigenschaften kann die Auswahl des passenden Produktes getroffen werden.

## MUSS ICH MEINE BETONSTEINE REGELMÄßIG IMPRÄGNIEREN?

Nein. Das regelmäßige Imprägnieren von Betonsteinen ist nicht zwingend notwendig. Wenn Sie aber die Optik der Steine erhalten möchten und auch den Reinigungsaufwand minimieren wollen, ist das Imprägnieren der Oberflächen eine sinnvolle Maßnahme.

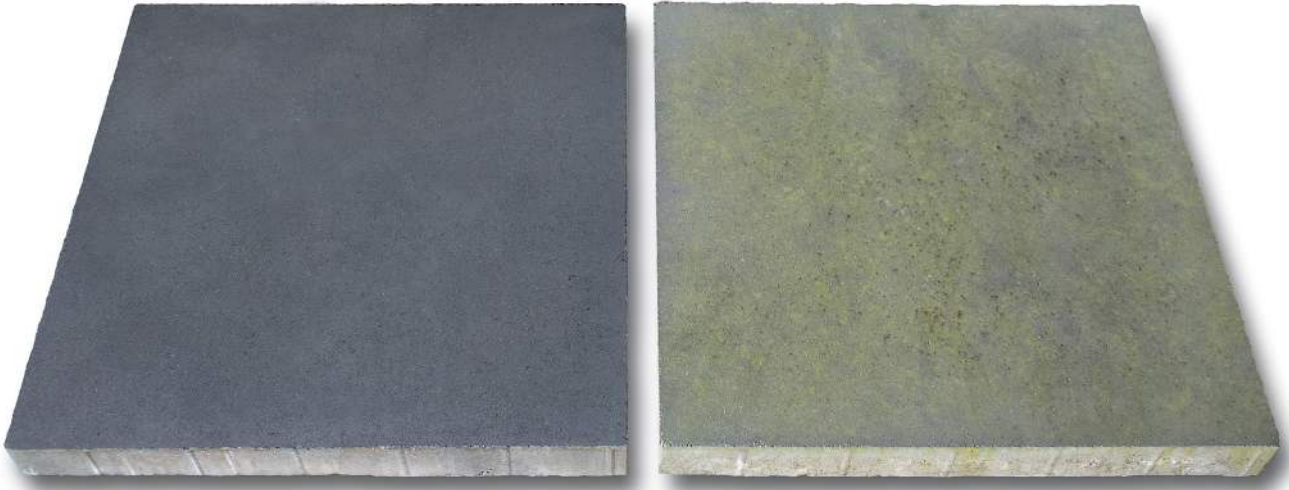


Abbildung 3:  
Der Stein links im Bild wurde mit ALPAHLUTH® StoneGloss T versiegelt. Auf dem rechten Stein wurde kein Oberflächenschutz aufgetragen. Beide Steine wurden unter gleichen Bedingungen in der Freibewitterung ausgelagert.  
© Rhein-Chemotechnik GmbH

## VERSIEGELUNG

Eine Alternative zum Imprägnieren ist das Versiegeln einer Betonsteinoberfläche. Die Versiegelung sorgt ebenfalls dafür, dass keine Schmutzpartikel mehr in die Poren von Betonsteinen eindringen können.

Imprägnierungen sind durchlässig, nicht filmbildend - dringen in den Stein ein und dichten das Kapillarsystem von innen her ab. Versiegelungen dichten den Stein von außen ab und bilden eine äußere Schutzschicht für den Stein. Sie sind porenfüllend und ein dünner Film legt sich über die Oberfläche. Versiegelte Steine überzeugen durch eine egalisierte Oberfläche, da auch kleinste Unebenheiten im Stein von außen geschlossen werden.

Ein versiegelter Stein lässt sich sehr gut reinigen. Schmutzpartikel können nicht mehr am Stein anhaften. Dieser positive Effekt betrifft auch die verbesserte Vergrünungs- und Verschmutzungsneigung des Steins. Flechten und Moose finden nur wenig Halt und lassen sich deutlich leichter entfernen.

Zu den weiteren Vorteilen zählen:

- Verbesserung der Dauerhaftigkeit der Einfärbung
- hohe Alkali- und Wasserbeständigkeit
- gesteigerte Farbbrillanz
- minimierte Ausblühungen

Die Versiegelung ist eine stabile Schutzschicht, die auf den Stein aufgetragen wird. Bei eingefärbten Betonsteinprodukten wird die Dauerhaftigkeit der Einfärbung verbessert. Das Farbbild des Steins bleibt länger stabil. Der Stein ist vor Ausbleichung z. B. durch Sonnenlicht und vor Flecken (Öl- und Fettflecken, Getränkflecken, Reifenabrieb) geschützt. Versiegelungen verbessern das Farbbild von Betonsteinen und können je nach Auftrag ein seidenmattes Erscheinungsbild oder eine Oberfläche mit leichtem Nasseffekt hervorbringen.

Nicht behandelte Betonsteine neigen zu Kalkausblühungen. [Ausblühungen](#) lassen sich schwer vollständig vermeiden. Diese entstehen, wenn Wasser in den Beton eindringen kann und dieser somit feuchtebelastet ist.

Der Kalk im Beton wird gelöst und steigt an die Oberfläche. Hervorgerufen wird dies durch den im Zement enthaltenen Kalkstein. Ob – und in welcher Intensität Kalkablagerungen auftreten, hängt im Wesentlichen von dem verwendeten Zement im Herstellungsprozess ab.

Kalkablagerungen führen zu keinen Qualitätsverlusten des Steins und treten meist in den ersten Jahren auf. Nach und nach wird der Kalkanteil im Stein durch das Ausspülen geringer und die Kalkablagerungen lassen nach. Optisch können die weißen Flecken das Gesamtbild einer verlegten Fläche stören. Kalkausblühungen sind bei der Verwendung von nahezu allen mineralischen Baustoffen irgendwann sichtbar.

Eine Versiegelung des Betonsteins verhindert das Eindringen von Wasser in den Beton und Kalkausblühungen werden weitestgehend vermieden. Die Versiegelung funktioniert wie eine Schutzschicht. Sie lässt kein Wasser in den Stein eindringen, aber auch keine Feuchtigkeit, die im Stein vorhanden ist, an die Oberfläche kommen. Während der Stein beim Imprägnieren atmen kann, ist der Stein nach der Versiegelung in den Poren verschlossen, trotzdem bleibt die Oberfläche diffusionsoffen.

Versiegelungen schützen den Stein vor Frostschäden durch eindringendes Wasser über die Oberfläche. Kommt es jedoch zu Staunässe über den Untergrund, weil dieser schlecht vorbereitet wurde, können auch versiegelte Steine Frostschäden wie zum Beispiel Risse bekommen. Das von unten in den Stein eindringende Wasser kann in dem Fall nicht über die Oberfläche entweichen – gefriert im Stein und kann die Struktur

## FAQ VERSIEGELUNG

### WIE MUSS ICH DIE BETONSTEINE FÜR DIE VERSIEGELUNG VORBEREITEN?

Die Vorbereitung für das Imprägnieren und Versiegeln sind gleich. Die zu versiegelnde Fläche muss vor allem sauber und trocken sein.

### WIE KÖNNEN HARTNÄCKIGE VERSCHMUTZUNGEN WIE FESTE FLECHTEN ENTFERNT WERDEN?

Für das Entfernen von festen Verschmutzungen können Spezialreiniger verwendet werden. Diese müssen nach Herstellerangaben und mit entsprechender Schutzausrüstung aufgetragen werden. Sehr hartnäckige Flecken und Anhaftungen können auch mit einem Hochdruckreiniger oder Dampfreiniger entfernt werden. Versuchen Sie mit wenig Druck und in einem größeren Spritzwinkel zu arbeiten.

Grundsätzlich gilt, dass an den Oberflächen durch die Verwendung von Hochdruckreinigern Schäden entstehen können. Insbesondere Versiegelungen können durch den Wasserdruck nach und nach abgetragen werden. Probieren Sie alle Reinigungsmaßnahmen zunächst an einer Teststelle aus.

### KANN MAN BETONSTEINE DAUERHAFT VERSIEGELN?

Auch eine Versiegelung kann nicht dauerhaft sein. Auf stark belasteten Flächen wie zum Beispiel Hofeinfahrten können Schäden in der Versiegelung entstehen. Durch das Befahren der Fläche wird die Versiegelung nach und nach wie mit einem Schmirgel-Effekt abgetragen.

Jedoch bleibt die Porenfüllung durch die Versiegelung dauerhaft erhalten. Der Wirkungseffekt bleibt und eine Farbhaltung sowie die verbesserte Reinigbarkeit ist auch nach Jahren deutlich besser als bei einem unversiegeltem Stein.

### KANN MAN BETONSTEINE SELBST VERSIEGELN?

Betonsteine können mit den passenden Produkten selbst versiegelt werden. Lassen Sie sich hierzu im Fachmarkt oder beim Hersteller beraten. Je nach Beanspruchung der Fläche kann eine Versiegelung bis zu drei Jahre halten. Bei weniger genutzten Flächen kann die Versiegelung auch bis zu fünf Jahren halten.

## BESCHICHTUNG

Oberflächenbeschichtungen werden im Herstellungsprozess auf den Stein aufgebracht. Die Langlebigkeit des Betonsteins wird durch die Zugabe von Hydrophobierungen im Kern- und Vorsatzbeton erhöht. Diese reduzieren die Wasseraufnahme des Betons deutlich.

Die Oberfläche des Betonsteins wird mit speziellen zweischichtigen oder dreischichtigen UV-Lacken beschichtet und unter UV-Licht ausgehärtet. Eine Beschichtung ist dauerhaft mit dem Stein verbunden und muss nicht erneuert werden.

Betonsteine mit Beschichtung sind extrem pflegeleicht. Verunreinigungen bleiben auf der Oberfläche und können nicht in den Stein eindringen. Verlegte Flächen lassen sich leicht mit einem Besen oder Schrubber reinigen. Sollten dennoch starke Verunreinigungen entstanden sein, kann auch ein Hochdruckreiniger für die Reinigung verwendet werden. UV-beschichtete Betonsteine sind robust und frostbeständig.

Eine UV-Beschichtung ist die beständigste Möglichkeit, Ihre Betonsteine vor äußeren Einflüssen zu schützen. Dennoch müssen einige Dinge beachtet werden, damit die Beschichtung dauerhaft intakt bleibt.

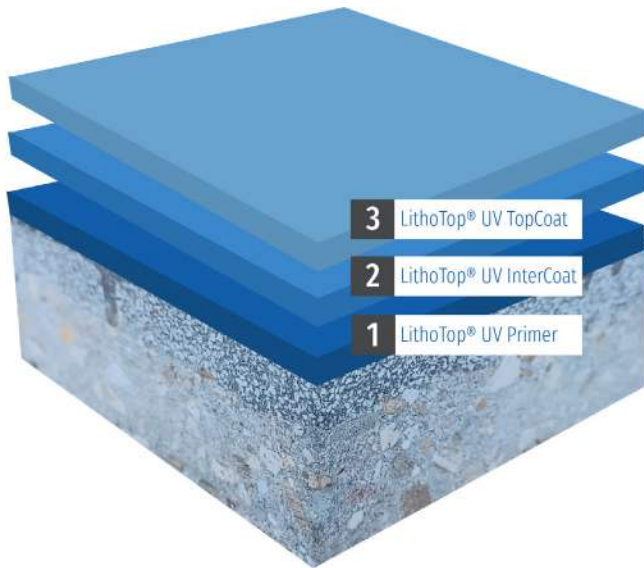


Abbildung 4 (links):

Beschichtungen zählen zu den hochwertigsten Oberflächenschutzveredelungen. Sie werden zwei- oder dreischichtig aufgetragen und mittels UV-Licht ausgehärtet. Die Oberfläche des Betonsteins wird dauerhaft verschlossen.

© Rhein-Chemotechnik GmbH

Abbildung 5 (rechts):

Beschichtete Betonsteinprodukte überzeugen durch eine ausgezeichnete Farbbrillanz und sind sehr leicht zu reinigen.

## FAQ BESCHICHTUNG

### KRATZER VERMEIDEN

Bei der Verlegung von UV-beschichteten Platten im Außenbereich ist das Entstehen von kleinen Kratzern im Laufe der Nutzungsdauer unvermeidbar. Diese können zum Beispiel durch kleine Steinchen unter dem Schuhwerk oder Metallfüßen an Gartenmöbeln entstehen. Kleinste Kratzer in der obersten Schicht der Beschichtung verschwinden mit der Zeit von selbst.

Versuchen Sie die Oberfläche zu schützen, indem Sie beispielsweise Filzgleiter unter verrückbaren Gegenständen verwenden. Im Winter empfiehlt sich Streusalz als Alternative zu Splitt. Schneeschieber sollten keine scharfen Kanten haben, da diese die Beschichtung beschädigen können.

Tiefe Kratzer können mit einem Kratzer-Polish rauspoliert werden. Je nach Farbe der Betonsteine sind Kratzer unterschiedlich stark sichtbar. Entsprechende Auffrischlacke (lösemittelbasiert) stehen im Handel zur Verfügung.

### RUTSCHFESTIGKEIT

Beschichtete Betonsteine nehmen deutlich weniger Wasser auf als imprägnierte oder versiegelte Alternativen. Bei Nässe kann sich ein Wasserfilm bilden, der die Rutschfestigkeit herabsetzt. Je nach Struktur und Oberfläche des Steins kann dieser Effekt stärker oder schwächer auftreten. Wir empfehlen, diesen Punkt vor dem Kauf und mit Wissen über den möglichen Einsatzzweck bei der Auswahl zu berücksichtigen.

### LUFTZIRKULATION AN DER OBERFLÄCHE

Verhindern Sie Staunässe durch Gegenstände, die direkt auf die Oberfläche gestellt werden. Das kann zu unschöner Fleckenbildung führen. Sorgen Sie für eine Luftzirkulation unter den Gegenständen.

Betonsteine sind aus dem Garten- und Landschaftsbau und der modernen Stadtarchitektur nicht mehr wegzudenken. Sie sind Designelemente und bieten einzigartige Möglichkeiten der Gestaltung. Die Ansprüche der Kunden an Qualität, Oberflächenbeschaffenheit und Design wachsen stetig. Aus diesem Grund arbeiten wir auch immer wieder an neuen Produkten und Optimierungen im Bereich des Oberflächenschutzes für Betonsteine.

Viele namhafte Betonsteinhersteller in Deutschland imprägnieren, versiegeln oder beschichten ihre Betonsteine mit unseren Oberflächenschutzprodukten. Unsere Produkte der Marke ALPHALITH® - StoneTec | StoneSeal | StoneGloss und LithoTop® UV-Lacke sind seit Jahrzehnten weltweit im Einsatz.

Betonsteine, die mit Oberflächenschutz behandelt wurden überzeugen durch:

- eine geringe Ausblüh-, Verschmutzungs- und Vergrünungsneigung
- einem starken Abperleffekt und einer hohen Schmutzabweisung
- hohem Widerstand gegen ölige und wässrige Verunreinigungen
- UV-Stabilität
- Farbintensivierung und Farbglanz

## ÜBERSICHT UND VERGLEICH: IMPRÄGNIERUNG | VERSIEGELUNG | BESCHICHTUNG

Eigenschaft   Methode	Imprägnierung	Versiegelung	Beschichtung
Wasserdurchlässigkeit	bleibt erhalten	eingeschränkt	eingeschränkt
Ausblühschutz	vorhanden	deutlich vorhanden	deutlich vorhanden
Einfache Reinigung	Ja	Ja	Ja
Schmutzabweisend	Ja	Ja	Ja
Einfaches Entfernen von Grünbelag	Ja	Ja	Ja
Regelmäßige Erneuerung des Schutzes	1 bis 3 Jahre	3 bis 5 Jahre	nicht nötig
Steigerung Farbbrillanz	gegeben	deutliche Steigerung	deutliche Steigerung
frost- und tausalzsicher	Ja	Ja	Ja



## HINWEIS

Die Informationen dieses Blogartikels basieren maßgeblich auf Erfahrungswerten und dem aktuellen Stand der Technik. Der Blogartikel informiert zum Thema Oberflächenschutz, Imprägnierung, Versiegelung und Beschichtung. Sachzusammenhänge wurden verkürzt dargestellt.

Wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch von Oberflächenschutzprodukten oder unsachgemäßen Reinigungsversuchen hervorgerufen werden. Dieses Whitepaper gibt erste Informationen zu der Thematik. Weitere Informationen erhalten Sie im Fachhandel.

## ÜBER DEN AUTOR

Die Rhein-Chemotechnik GmbH entwickelt und produziert Betonzusatzmittel und Oberflächenschutzprodukte, Betontrennmittel sowie Reinigungs- und Pflegemittel für die Betonindustrie. Das Angebot richtet sich an Hersteller und Produzenten. Unsere Produkte werden nicht an Endanwender verkauft.

Unser Produktportfolio umfasst mehr als 230 Produkte. Diese werden weltweit in der Betonindustrie- und Betonsteinindustrie eingesetzt.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.rhein-chemotechnik.com](http://www.rhein-chemotechnik.com).



## QUELLENANGABEN

Mein schöner Garten.de

<https://www.mein-schoener-garten.de/gartenpraxis/terrassenplatten-und-pflastersteine-versiegeln-und-impraegnieren-33476>

(Abgerufen am 15.05.2023)

Ecoform Europe

<https://www.ecoformeurope.de/betonsteine-impragnieren/>

(Abgerufen am 15.05.2023)

Ehl AG Kruft

[https://www.ehl.de/hausbesitzer/news-ratgeber/steinpflege-3-tipps-wie-ihr-pflaster-besonders-lange-wie-neu-aussieht\\_13/](https://www.ehl.de/hausbesitzer/news-ratgeber/steinpflege-3-tipps-wie-ihr-pflaster-besonders-lange-wie-neu-aussieht_13/)

(Abgerufen am 15.05.2023)

Bildhinweise:

Rhein-Chemotechnik GmbH

[Photodesign Klaas](#)

Adobe Stock\_kelifamily\_#331135786

**Rhein-Chemotechnik GmbH**

Gewerbepark Siebenmorgen 8

53547 Breitscheid (Germany)

Tel.: +49 (0)2638 | 9317-0

Mail: [info@rhein-chemotechnik.com](mailto:info@rhein-chemotechnik.com)

[www.rhein-chemotechnik.com](http://www.rhein-chemotechnik.com)