



Form	: Flüssigkeit
Farbe	: Farblos
Geruch	: Alkoholisch
Chem. Zusammensetzung	: Alkyl-trimethoxy-silan
Wirkstoffgehalt	: 25%
Dichte	: 0.85
Viskosität	: 1-2 mpa-s
Lösungsmittel	: Ethanol
Flammpunkt	: +12°C
Gefahrenklasse	: 3 (brennbare Flüssigkeiten)
MAK-Werte	: 1000 ppm
Lagerung	: Behälter dicht geschlossen halten, kühl an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren
Lagerstabilität	: 12 Monate im verschlossenem Originalgebinde
Giftklasse	: GK 5 S, BAG T Nr. 616084

#### **Anwendung:**

Anwendungsfertiges Hydrophobiermittel - für silikatische, saugfähige Natursteine. Es verhindert die Aufnahme und den Transport von flüssigem Wasser im Kapillar-system. Somit werden alle mit der Anwesenheit von flüssigem Wasser zusammenhängende Reaktionen unterbunden. Als Naturprodukte weisen Natursteine eine unterschiedliche Zusammensetzung und somit auch eine unterschiedliche Verhaltensweise gegenüber Hydrophobiermitteln auf. Deshalb kann die Wirkungsweise von M-Silan S gelegentlich unterschiedlich sein. Eine Vorprobe (siehe weiter unten) ist deshalb erforderlich. Wurde vor der Hydrophobierung mit M-Steinfestigern vorgefestigt oder gefestigt, so kann auch mit der Type M-Silan gearbeitet werden. Für alkalische Untergründe (Beton) ebenfalls die Type M-Silan verwenden.

#### **Eigenschaften:**

M-Silan S ist eine monomolekulare Lösung von modifizierten Silanen in Ethanol. Wegen der geringen, dem Wasser vergleichbare Molekülgröße können diese Moleküle tief in den Untergrund eindringen. Mit dem an den Grenzflächen der Poren und Kapillaren vorhandenen Wasser reagieren die Silane sofort und bilden Alkylsilanole. Diese sind nicht beständig und reagieren umgehend mit einem anderen Molekül, aber auch mit den vorhandenen OH-Gruppen des Natursteins. Somit tritt eine Verknüpfung der Silanolmoleküle mit den Siliziumatomen des silikatischen Natursteins ein. Bei der Reaktion untereinander entstehen über Siloxane zuletzt Polysiloxane, auch Silikonharze genannt. Durch diese chemische Verknüpfung entstehen Grenzflächenverbindungen mit hohen Oberflächenspannungen, die stark wasserabweisend, also hydrophobierend sind. Das Hydrophobiermittel befindet sich also nicht ungeschützt an der Oberfläche, sondern im Naturstein. Die Kapillarkräfte werden sozusagen "umgepolt"; sie wirken dem Eindringen von flüssigem Wasser entgegen. Die Wasserdampfdurchlässigkeit wird dagegen nicht verändert, deshalb ist an der Oberfläche kein Abperleffekt zu beobachten. Bildlich kann man sich dies mit dichtaneinander gereihten, aufgespannten Regenschirme vorstellen, deren Krücken einbetoniert sind.



**Wirksamkeit:**

Das monomere Silanmolekül ist nur 10 Å groß.

10 Å (Angström) sind  $1/1,000,000$  mm = 1  $\mu$ m

Ein Polysiloxan (Silikonharz)-Molekül weist dagegen eine Länge von 150 Å bis 1000 Å auf. Im folgendem Größenvergleich werden 10 Å = 10 mm dargestellt.

—  
Silan

—————  
Polysiloxan

Gelporen im Beton sind durchschnittlich 25 Å groß, so daß ein Silanmolekül in eine Gelpore paßt. Auch die Kapillarporen, die die Gelporen untereinander verbinden, sind zwischen 10 Å und 100 Å groß. Saugfähige Natursteine weisen in der Regel keine feineren Poren und Kapillaren auf.

Ein saugfähiger Untergrund ist die Voraussetzung für die wirkungsvolle Anwendung von M-Silan S. Dieses Produkt wurde für schwach alkalische bis neutrale Natursteine entwickelt, eignet sich also besonders gut für Sandsteine und andere saugfähige Natursteine. Als Naturprodukte können Natursteine ein unterschiedliches Verhalten aufweisen. Dies kann auch für gleiche Steine aus ein- und demselben Bruch gelten, denn zwischen der Entstehung benachbarter Stellen können Jahrtausende liegen.

Es ist deshalb gegeben, dass die Reaktion von M-Silan S nicht mit allen Natursteinsorten gleich verläuft und somit kann nicht immer die gleich gute Hydrophobierung erreicht werden.

**Vorprobe:**

Wir empfehlen deshalb, eine Vorprobe durchzuführen. Dies geschieht durch Bestimmung der Wasseraufnahme. Ein beliebiger, trockener Probekörper wird 1 min. in M-Silan S eingetaucht und dann 2 Wochen im Freien, geschützt gegen Regen, gelagert. Danach wird gewogen und 1 Tag unter Wasser gelagert. Nach dem Herausnehmen wird der Stein kurz abgetupft und erneut gewogen. Die Gewichtszunahme entspricht der aufgenommenen Wassermenge. Eine mitgeprüfte, aber unbehandelte Probe zeigt die Wirksamkeit der Hydrophobierung. Bezogen auf die unbehandelte Probe sollte die Wasseraufnahme um 80 % vermindert werden.

Auch der Salzsprengtest gibt einen Anhalt für zu erwartende Korrosions- und Frostbeständigkeit. Hierzu empfehlen wir die DIN 51 111 in leicht abgeänderter Form.

Ein Prüfzyklus umfaßt:

- Gewichtsbestimmung des Prüfkörpers durch Wägen,
- 18-stündige Lagerung in gesättigter Natriumsulfatlösung,
- 5 Stunden trocknen im Umluft-Trockenschrank bei 105-110°C
- 1 Stunde Abkühlen mit Frischluftzufuhr,
- erneute Gewichtsbestimmung.

Liegt der Gewichtsverlust über 10 %, so gilt die Probe als zerstört. Zum Beispiel waren bei einem Berner Sandstein die Proben nach 5 Zyklen zerfallen, die mit M-Silan S behandelten Proben überstanden 200 Zyklen ohne Schäden.



**Verarbeitung:**

Die zu behandelnden Flächen müssen saugfähig, d.h. sauber, staubfrei und trocken sein. Nur wenn die Imprägnierung in die Poren und Kapillaren eindringen kann, ist deren Wirksamkeit gegeben. Glas, Metalle, Holz und Kunststoffe werden von M-Silan S nicht angegriffen, sollen aber trotzdem abgedeckt werden, um die Entstehung und somit Verschmutzung, durch den sich dann an der nicht saugenden Oberfläche bildenden Silikonfilm zu vermeiden. Geschieht dies dennoch, so läßt sich der Silikonfilm mit Ethanol entfernen. Dies sollte aber umgehend erfolgen.

**Nicht bei praller Sonne oder bei Regen applizieren!**

Die anwendungsfertige Lösung von M-Silan S wird zweckmässig durch sattes Aufsprühen aufgebracht. Eine Vernebelung ist zu vermeiden. Deshalb sollen Düsen und Drücke der Pumpen entsprechend ausgewählt werden. Flachstrahldüsen und Drücke von < 1 bar haben sich bewährt. Der Vorschub soll so gewählt werden, daß auf der Oberfläche ein ca. 20 bis 40 cm langer "Flüssigkeitsfilm" der Lösung entsteht. Das Streichen mit Pinsel oder Bürste ist möglich, doch sollte mit gut getränkten Pinseln oder Bürsten satt aufgetragen werden.

**Verbrauch:**

Die aufzubringende Menge hängt von der Saugfähigkeit des Untergrundes ab. In der Regel sind 0,3 bis 0,8 l/m<sup>2</sup> ausreichend. Genaue Angaben erhält man durch eine vorherige Probeimprägnierung.

**Hinweis:**

Eine Probefläche gibt auch Aufschluß über eine eventuelle Farbveränderung, verursacht durch eine nicht bekannte Vorbehandlung des Untergrundes. Normalerweise tritt keine Farbveränderung durch M-Silan S ein.

Eine Farbvertiefung erfolgt, wenn M-Silan S vor der Applikation durch Wasser verunreinigt wurde. Geräte und Behälter müssen deshalb sauber und trocken sein.

Eine geringe Restfeuchte im Naturstein stört nicht, wenn dessen Saugfähigkeit dadurch nicht reduziert wird.

**Schutzmaßnahmen:**

M-Silan S ist nicht toxisch. Dennoch sollten die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Die Ethanoldämpfe sind brennbar.

**Nicht rauchen!**

*Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse. Sie dienen der Produktbeschreibung und stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes im Sinne der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften dar. Kie.010112Hü*