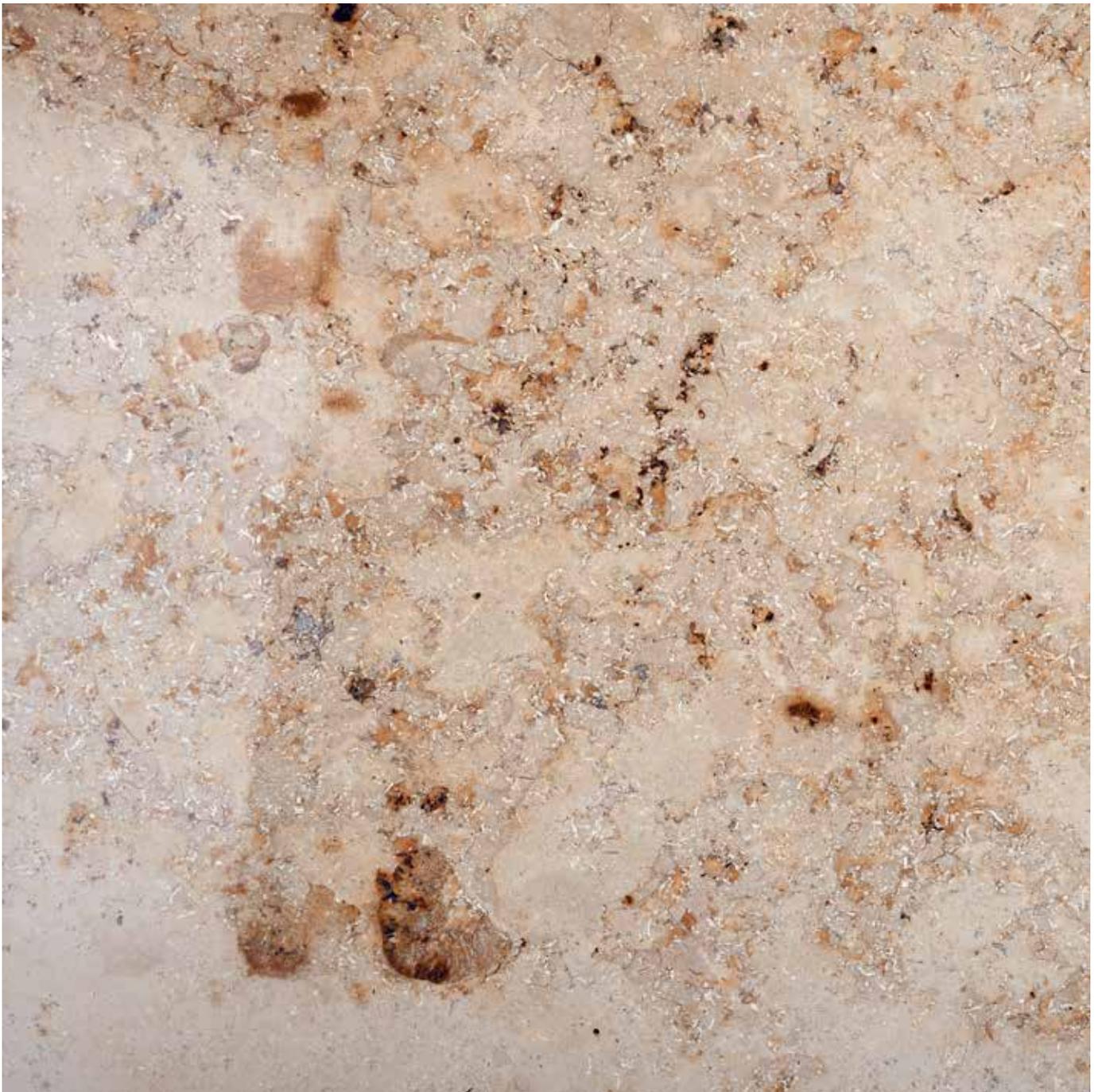


Schutzprodukte für Jura-Kalkstein



1. Einleitung

Die Schutzanforderungen an die Imprägnierungen können beim Jura-Kalkstein je nach Lage und Oberfläche variieren. In dieser Versuchsreihe wurde die Schutzwirkung verschiedener AKEMI®-Schutzprodukte auf mehreren Jura-Kalksteinlagen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Oberflächen geprüft. Aus den Ergebnissen können die AKEMI®-Schutzempfehlungen für die jeweiligen Jura-Kalksteinlagen entnommen werden.

2. Geprüfte Steine mit unterschiedlichen Oberflächen

| Lage | Oberfläche | Verwendung |
|---------------------|---|-------------------------|
| 1,3,5 (grau-blau) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Innenbereich |
| 10 (gelb) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Innenbereich |
| 11 (gelb-gebändert) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Innen- und Außenbereich |
| 18 (gelb) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Innen- und Außenbereich |
| 20 (grau) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Innen- und Außenbereich |

3. AKEMI®-Schutzprodukte

| Außenbereich | Innenbereich |
|--------------------|------------------------|
| Anti-Graffiti | Anti-Fleck Nano-Effect |
| Graffiti-Entferner | Pearl Impregnator |
| Pre-Protect | Anti-Fleck W |
| Rapid Impregnator | Duro Impregnator |
| Duro Impregnator | |
| Natura Impregnator | |

4. Anwendungsbereiche

4.1 Graffiti-Schutz

Durchgeführte Versuche

Insgesamt wurden sechs Steinplatten der Lage 18 mit den drei verschiedenen Oberflächen (siehe Tabelle unten) für diesen Versuch verwendet. Davon blieben drei Platten unbehandelt, drei Platten wurden mit **AKEMI® Anti-Graffiti** geschützt. Nach zwei Tagen wurden alle Platten mit Sprühlack in den Farben Rot, Gelb und Silber besprüht. Nach weiteren zwei Tagen wurden die Platten zunächst nur mit Dampfstrahler, anschließend in Kombination Dampfstrahler und **AKEMI® Graffiti-Entferner** gereinigt (siehe Tabelle unten).

| Lage | Oberfläche | AKEMI®-Schutzprodukt | Ergebnis nach Reinigung |
|-----------|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| 18 (gelb) | geschliffen C 220 | unbehandelt | Farbreste vorhanden |
| 18 (gelb) | geschliffen C 220 | Anti-Graffiti, Verbrauch: 45g/m ² | Vollständige Entfernung der Farbe |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt | unbehandelt | Farbreste vorhanden |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt | Anti-Graffiti, Verbrauch: 45g/m ² | Vollständige Entfernung der Farbe |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet | unbehandelt | Farbreste vorhanden |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Graffiti, Verbrauch: 45g/m ² | Vollständige Entfernung der Farbe |

Ergebnis



Abbildung 1: Platte (tellergestrahlt) ohne AKEMI® Anti-Graffiti nach der Reinigung mit Dampfstrahler



Abbildung 2: Platte (tellergestrahlt) mit AKEMI® Anti-Graffiti nach der Reinigung mit Dampfstrahler und **AKEMI® Graffiti-Entferner**

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass ein Schutz mit **AKEMI® Anti-Graffiti** Voraussetzung für eine erfolgreiche Reinigung ist. Ohne diese Opferschicht ist es nicht möglich eine rückstandlose Reinigung durchzuführen, da die Farben zu tief in das Steingefüge eindringen können. Zur Unterstützung des Reinigungsvorgangs wird die Verwendung von **AKEMI® Graffiti-Entferner** empfohlen. Hierdurch lassen sich Sprühlacke mühelos und mit geringerem Zeitaufwand entfernen (siehe Abbildungen 1 und 2).

Beim richtigen Einsatz der verwendeten Produkte ließen sich alle getesteten Oberflächen rückstandsfrei reinigen.

4.2 Schutz für Außenfassaden

Getestete Schutzprodukte

Im Außenbereich wurden die wasserbasierten Produkte **AKEMI® Pre-Protect** und **AKEMI® Natura Impregnator**, sowie die lösemittelhaltigen Produkte **AKEMI® Rapid Impregnator** und **AKEMI® Duro Impregnator** angewendet. Die Produkte besitzen eine wasser- und schmutzabweisende Wirkung. Eine ölabweisende Wirkung wird im Fassadenbereich in der Regel nicht benötigt (außer 3-5 m Oberkante-Fußbodenhöhe; siehe Test 4.3 Innenanwendung).

Getestete Steine und Oberflächen

| Lage | Oberfläche |
|---------------------|-------------------------------|
| 11 (gelb-gebändert) | geschliffen C 220 |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt und gebürstet |
| 18 (gelb) | geschliffen C 220 |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet |
| 20 (grau) | geschliffen C 220 |
| 20 (grau) | tellergestrahlt |
| 20 (grau) | tellergestrahlt und gebürstet |

Wassereindringprüfung

Nach dem Auftrag und einer 48-stündigen Aushärtezeit, wurden die behandelten Steine einer 24-stündigen Wassereindringprüfung, mittels Karstensches-Röhrchen (siehe Abbildung 3) unterzogen.

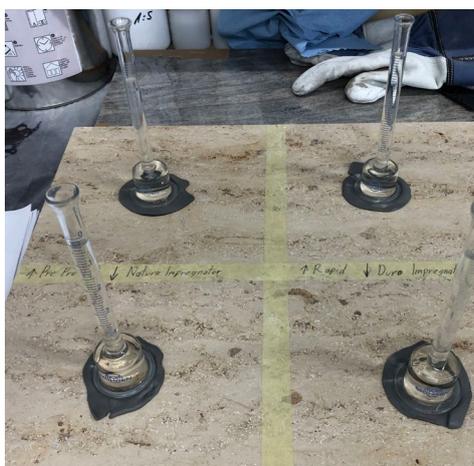


Abbildung 3: Eindringprüfung nach Karsten

Ergebnis: Testsieger => **AKEMI® Duro-Impregnator** und **AKEMI® Pre-Protect**

| Lage | Oberfläche | Unbehandelt | Testsieger 1 (auf Lösemittelbasis) Wasseraufnahme in ml bei AKEMI® DURO Impregnator | Testsieger 2 (wasserbasiert) Wasseraufnahme in ml bei AKEMI® Pre- Protect |
|---------------------|-------------------------------|-------------|---|---|
| 11 (gelb-gebändert) | geschliffen C220 | 1,5 | 0,2 | 0,1 |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt | 2,1 | 0,25 | 0,1 |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt und gebürstet | 1,5 | 0,2 | 0,1 |
| 18 (gelb) | geschliffen C220 | 0,2 | 0,15 | 0,1 |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt | 0,7 | 0,3 | 0,1 |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet | 0,4 | 0,15 | 0,2 |
| 20 (grau) | geschliffen C220 | 0,2 | 0,15 | 0,1 |
| 20 (grau) | tellergestrahlt | 0,6 | 0,2 | 0,2 |
| 20 (grau) | tellergestrahlt und gebürstet | 0,3 | 0,1 | 0,1 |

Da die Fassadenplatten der Witterung ausgesetzt sind und die Oberfläche hierdurch stark beansprucht werden können, wurden zusätzliche QUV-Tests durchgeführt. Beim QUV-Test wird eine Belastung durch Sonnenlicht, Regen und Tau simuliert. Nach verschiedenen Zeitabständen wurde der Wasseraufnahme gemessen.

In den folgenden Tabellen wird die Wasseraufnahme der Testsieger (**AKEMI® Duro Impregnator** und **AKEMI® Pre-Protect**) vor und nach Witterung bei geschliffener Jura-Oberfläche C 220 dargestellt und mit den unbehandelten Flächen verglichen:

| Produkt | Jura geschliffen C 220 | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|------|--------------------|------|------|-------------|------|------|
| | AKEMI® Duro Impregnator | | | AKEMI® Pre-Protect | | | unbehandelt | | |
| Lage | L 11 | L 18 | L 20 | L 11 | L 18 | L 20 | L 11 | L 18 | L 20 |
| Vor Witterung | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 1,5 | 0,2 | 0,2 |
| Wasseraufnahme nach 100 h QUV in ml | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | - | | |
| Wasseraufnahme nach 200 h QUV in ml | 0,1 | 0,1 | 0,1 | k.A.* | 0,2 | 0,1 | | | |
| Wasseraufnahme nach 300 h QUV in ml | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | | | |

*sandige Stelle ist verwittert, Wert nicht mehr bestimmbar

Aus den Versuchen lässt sich ableiten, dass sich die Produkte **AKEMI® Duro Impregnator** und **AKEMI® Pre-Protect** als Imprägnierungen für Fassadenplatten im Außenbereich sehr gut eignen. **AKEMI® Duro Impregnator** bietet nicht nur eine hervorragende Hydrophobierung, sondern verfestigt als einziges Produkt dank seiner speziellen Formulierung die Kalksteinoberfläche und macht sie witterungsresistenter, wodurch die Schutzwirkung länger erhalten bleibt. Wie bei allen lösemittelhaltigen Produkten erfordert auch der **AKEMI® Duro Impregnator** bei der Applikation einen absolut trockenen Stein.

Hier spielt der wasserbasierte **AKEMI® Pre-Protect** seine Stärken aus, da dieses Produkt auch auf restfeuchtem Substrat angewendet werden kann. Bereits 20 bis 30 Minuten nach der Applikation setzt die Schutzwirkung ein (vgl. **AKEMI® Duro Impregnator**: 24 h Wartezeit). Ein Nachteil zum lösemittelhaltigen **AKEMI® Duro Impregnator** ist die geringere Eindringtiefe von **AKEMI® Pre-Protect** und somit eine etwas kürzere, durch Witterung verursachte Lebensdauer der Schutzwirkung.

Der Farbton des Materials wird in der Regel bei beiden Produkten nicht verändert.

Fazit: Wenn Restfeuchte vorhanden -> **AKEMI® Pre-Protect.**
 Wenn Top-Schutz nötig -> **AKEMI® Duro Impregnator**

Die beiden Produkte **AKEMI® Pre-Protect** und **AKEMI® Duro Impregnator** sind sehr gut für die Hydrophobierung von Kalkstein-Fassaden geeignet. Haben die zu behandelten Flächen noch Restfeuchtigkeit, wird **AKEMI® Pre-Protect** empfohlen. Für einen hervorragenden Langzeitschutz ist **AKEMI® Duro Impregnator** bestens geeignet.

4.3 Schutz für Innenanwendung

Getestete Schutzprodukte und Gesteinslagen / Oberflächen

| Lage | Oberflächen: | AKEMI®-Schutzprodukte |
|---------------------|---|--|
| 1,3,5 (grau-blau) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Fleck Nano-Effect Pearl Impregnator Anti-Fleck W Duro Impregnator + Anti-Fleck Nano-Effect* |
| 10 (gelb) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Fleck Nano-Effect, Pearl Impregnator Anti-Fleck W Duro Impregnator + Anti-Fleck Nano-Effect* |
| 11 (gelb-gebändert) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Fleck Nano-Effect Pearl Impregnator Anti-Fleck W Duro Impregnator + Anti-Fleck Nano-Effect* |
| 18 (gelb) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Fleck Nano-Effect Pearl Impregnator Anti-Fleck W Duro Impregnator + Anti-Fleck Nano-Effect* |
| 20 (grau) | geschliffen C 220 tellergestrahlt tellergestrahlt und gebürstet | Anti-Fleck Nano-Effect Pearl Impregnator, Anti-Fleck W Duro Impregnator + Anti-Fleck Nano-Effect* |

*Kombinations-Auftrag: Erster Auftrag mit Duro Impregnator, nach 24 Std. Wartezeit zweiter Auftrag mit Anti-Fleck Nano-Effect

Flecktest

Nach einer Aushärtezeit von ca. 48 Stunden wurde ein Flecktest mit handelsüblichen Fleckbildnern durchgeführt (Wasser, Kaffee, Cola, Speiseöl). Nach einer Einwirkzeit von 30 Minuten, 2 Stunden und 6 Stunden wurde der Schutz gegen die Substanzen nach Schulnoten bewertet.



Abbildung 4: Flecktest mit verschiedenen Fleckbildnern:
links oben **Anti-Fleck Nano-Effect**, rechts oben **Pearl Impregnator**; links unten **Anti-Fleck W**; rechts unten **Duro Impregnator**

Ergebnis: Testsieger => **AKEMI® Anti-Fleck Nano-Effect** und **AKEMI® Anti-Fleck W**

| Lage | Oberfläche | Testsieger 1 (lösemittelbasiert) AKEMI® Anti-Fleck Nano-Effect Testnote ^{1,2} | Testsieger 2 (wasserbasiert) AKEMI® Anti-Fleck W Testnote ^{1,2} |
|---------------------|-------------------------------|---|---|
| 1,3,5 (grau-blau) | geschliffen C220 | 1 | 2 |
| 1,3,5 (grau-blau) | tellergestrahlt | 1 | 2 |
| 1,3,5 (grau-blau) | tellergestrahlt und gebürstet | 1 | 2 |
| 10 (gelb) | geschliffen C220 | 1 | 1 |
| 10 (gelb) | tellergestrahlt | 1-2 | 1-2 |
| 10 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet | 1 | 1 |
| 11 (gelb-gebändert) | geschliffen C220 | 1 | 1-2 |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt | 1-2 | 1-2 |
| 11 (gelb-gebändert) | tellergestrahlt und gebürstet | 1 | 1 |
| 18 (gelb) | geschliffen C220 | 1 | 2 |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt | 1-2 | 1-2 |
| 18 (gelb) | tellergestrahlt und gebürstet | 1-2 | 2 |
| 20 (grau) | geschliffen C220 | 1 | 2 |
| 20 (grau) | tellergestrahlt | 1-2 | 2 |
| 20 (grau) | tellergestrahlt & gebürstet | 1-2 | 2 |

¹ Bewertet nach 6 Std.

² Bewertet nach Schulnoten: 1 ≈ kein Fleck sichtbar, 2 ≈ Fleck kaum sichtbar, 3 ≈ usw., 6 ≈ kein Schutz

Bei dem Versuch hat sich herausgestellt, dass **AKEMI® Anti-Fleck Nano-Effect** (lösemittelbasiert) für Jura-Kalkstein das geeignete Produkt ist. Es bietet einen sehr guten Schutz bei minimaler Farbtonvertiefung.

Als Alternativprodukt auf Wasserbasis eignet sich **AKEMI® Anti-Fleck W**. Ein Vorteil von **AKEMI® Anti-Fleck W** ist, dass es sich auch auf restfeuchten Untergründen anwenden lässt. Der Farbton des Materials kann sich geringfügig vertiefen.

5. Zusammenfassung / Testsieger:

Aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchsreihen können je nach Schutzanforderung folgende AKEMI-Produkte empfohlen werden:

Graffiti-Schutz:**AKEMI® Anti-Graffiti**

Ein pH-neutrales Produkt mit in Wasser gelösten Wirkstoffen

Schutz für Fassaden:**AKEMI® Duro Impregnator**

Lösungsmittelhaltige Imprägnierung mit verfestigender Wirkung für die Langzeithydrophobierung

Fleckschutz für Innenanwendung:**AKEMI® Anti-Fleck Nano-Effect**

Lösungsmittelhaltiges Schutzprodukt mit sehr guter wasser-, öl- und fettabweisenden Wirkung

6. Durchführung:

Durchgeführt wurde die Versuchsreihe durch Xaver Schöpfel (Anwendungstechnik) und Karl Heinz Wunsch (Forschung und Entwicklung).