

Schäden an Naturstein

Absanden von Naturstein

- Folgeerscheinung der Verwitterung
- tritt hauptsächlich bei kalk- und tongebundenen Sandsteinen auf



Absprengungen von Naturstein



Absprengungen von Naturstein

- Falsche oder fehlende Wasserführung
 - Fensterbänke,
 - Mauerkronen
- Nichtbeachten der natürlichen Steinschichtung
- Zu geringe Fugenbreite bei rauen Natursteinen
 - Abplatzen der Kanten
- Korrodierende Stahlteile (Anker, Dübel, ...)

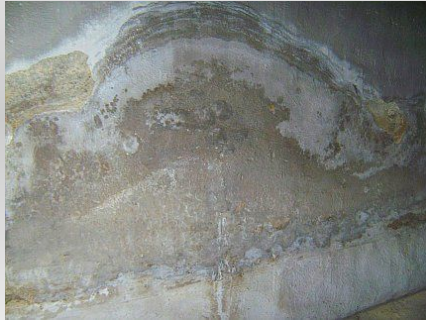
Abspregungen von Naturstein



Abspregungen von Naturstein



Ausblühungen von Naturstein



- Ursache
 - Zutritt von Feuchte
- kalkgebundene Natursteine
 - das Calciumcarbonat reagiert entweder mit der Luftkohlendioxid ($\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaHCO}_3$) oder
 - mit Schwefelsäure aus der Luftemission ($\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)

Ausblühungen von Naturstein

- Sanierungsmaßnahmen
 - nachträgliches Einziehen einer Sperrschicht
 - Abbürsten der trockenen Ausblühungen
 - Fluatieren von Calciumcarbonathaltigen Steinen
 - Umsetzen zu Calciumfluorid
 - Hydrophobieren

Ausblühungen von Naturstein



Ausblühungen von Naturstein



Durchfeuchten von Naturstein

- Ursachen einer Durchfeuchtung
 - Stauen von Wasser und Schnee durch falsche Konstruktionen
 - Nicht Beachten der natürlichen Schichtung der Gesteine beim Verarbeiten
 - fehlende oder fehlerhafte Sperrschichten gegen Bodenfeuchtigkeit
 - Nachträgliches Auffüllen des Geländes oder spätere Anbauten oberhalb der Sperrschichten

Durchfeuchten von Naturstein



Durchfeuchten/Auslaugen von Naturstein



der Bundeswehr
Universität  München
Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Auslaugen von Naturstein

- Sanierungsmaßnahmen
 - nachträgliches Einziehen einer Sperrschicht
 - Abbürsten der trockenen Ausblühungen
 - Tränken der Oberfläche nach vorherigem Abbürsten mit stark verdünnter Kaliwasserglaslösung (1 : 5), nach dem Trocknen Fluatieren mit einer sauren Fluatlösung, nach dem Trocknen zwei bis dreimalige Wiederholung dieses Verfahrens

der Bundeswehr
Universität  München
Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Tränken ausgelaugter Natursteine



- Kompressen werden aufgebracht und über Spritzflaschen mit Kieselsäurerester getränkt

Quelle: <http://www.thomas-lehmkuhl.de>, 2011

der Bundeswehr
Universität  München
Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Krustenbildung auf Naturstein



der Bundeswehr
Universität  München
Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Krustenbildung auf Naturstein



- Ursache
 - Luftfeuchte zusammen mit Kohlendioxid CO_2 bzw. Schwefeldioxid SO_2
- Reaktionsprodukte
 - Calciumhydrogencarbonat $\text{Ca}(\text{HCO})_2$,
 - Calciumsulfat
- Zerstörung läuft unter der Kruste weiter

der Bundeswehr
 Universität  München
 Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Krustenbildung und Konservierung



Quelle: <http://www.thomas-lehmkuhl.de>, 2011

der Bundeswehr
 Universität  München
 Institut für Werkstoffe des Bauwesens

Treiben von Naturstein

- Kristallisationsdruck hervorgerufen, der bei der chemischen Umsetzung von Calciumcarbonat
- Maßnahmen wie bei einer Krustenbildung

Schadensdokumentation

- Schadenserfassung
 - Schadensaufnahme
 - Probeentnahme
- Festlegung des Sanierungsziels
 - Restaurierung
 - Ergänzung
 - Erneuerung
- Konservierungsplan

Instandsetzungsmaßnahmen

- Bei Denkmal-geschützten Gebäuden zielen Steinrestaurierungs- und Konservierungsmaßnahmen auf den Erhalt der Substanz ab
 - ⇒ Der Reinigung von Natursteinbauten kommt die größte Bedeutung zu
- Warte-, Trocknungs- und Abbindezeiten sind einzuhalten
 - Festigung des Steins nach einer Wasserreinigung erst nach einer Mindesttrocknungszeit von drei bis vier Wochen