

# Ausblühungen

Holcim (Deutschland) GmbH



# Ausblühungen

- Ausblühungen sind helle, schleierartige bis punktuelle Verfärbungen, die an Betonbauteilen, aber auch an Ziegelmauerwerk und Sandsteinen entstehen können.
- Ausblühungen sind Anreicherungen unterschiedlicher wasserlöslicher Salze, die einen feinen kristallinen Belag auf Bauteiloberflächen bilden
- Ausblühungen auf Betonbauteilen sind zumeist temporäre Erscheinungen und beeinträchtigen im Allgemeinen nicht die Güte und Dauerhaftigkeit des Betons.
- Ausblühungen am Beton treten bevorzugt im Frühjahr und Herbst an Bauteilen jungen Alters auf.

## Bei der Entstehung von Ausblühungen sind folgende chemische Verbindungen von Bedeutung:

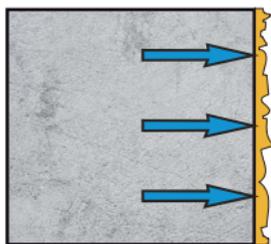
|                 |                        |                            |
|-----------------|------------------------|----------------------------|
| Karbonate       | (z.B. Kalziumkarbonat) | $\text{CaCO}_3$            |
| Sulfate         | (z.B. Natriumsulfat)   | $\text{Na}_2\text{SO}_4$   |
| Chloride        | (z.B. Natriumchlorid)  | $\text{NaCl}$              |
| Nitrate         | („Mauersalpeter“)      | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |
| Kalziumhydroxid |                        | $\text{Ca}(\text{OH})_2$   |
| Kohlendioxid    |                        | $\text{CO}_2$              |

**Nachfolgend werden in dieser Broschüre nur Kalkausblühungen bzw. Kalkausscheidungen behandelt.**



# Kalkausblühungen

## Primärausblühungen



### Aussehen:

- Helle Schleier
- Weiße, meist flächige Verfärbungen

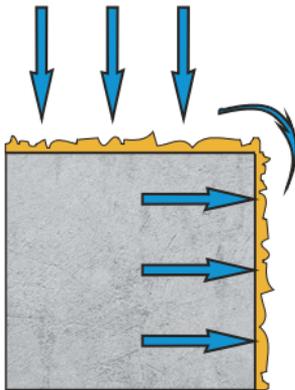
### Entstehung:

- Bei der Hydratation des Zements entsteht  $\text{Ca(OH)}_2$ , das mit dem Porenwasser im Beton im Lösungsgleichgewicht steht
- Gelangt kalkgesättigtes Porenwasser an die Betonoberfläche reagiert das  $\text{Ca(OH)}_2$  mit dem  $\text{CO}_2$  der Luft in der wässrigen Lösung zu  $\text{CaCO}_3$ , das als weiße Ausblüfung an der Oberfläche verbleibt.
- Primärausblühungen treten nur im sehr jungen Betonalter auf



# Kalkausblühungen

## Sekundärausblühungen

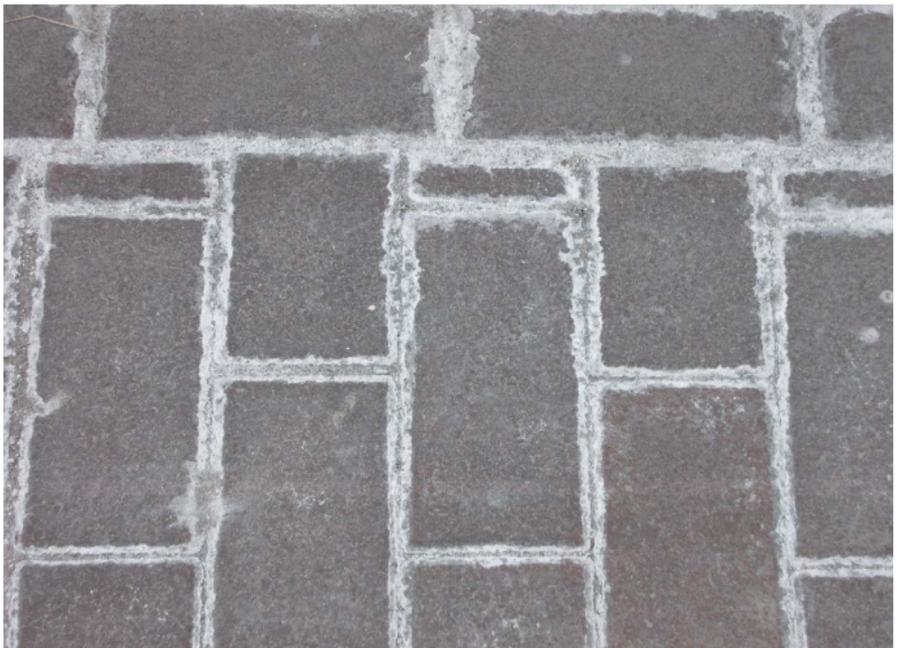


### Aussehen:

- Weißer Belag unterschiedlicher Stärke
- Auftreten abhängig von Wasserführung bzw. Pfützenbildung

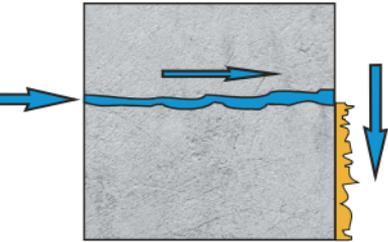
### Entstehung:

- Fremdwasser, z.B. Niederschläge, Staunässe oder Kondenswasser dringt in den Beton von Aussen ein
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$  wird gelöst und aus dem Beton transportiert
- In Bereichen wo die Lösung verdunstet bilden sich Kalkausscheidungen
- Sekundärausblühungen können auch bei älteren Betonen auftreten



# Kalkausscheidungen

## Kalkaussinterungen/ Kalkauswaschungen



### Aussehen:

- Teilweise massige weiße/gelbliche Verkrustungen, dem Wasserweg folgend
- Typisch sind „Kalkfahnen“ oder Stalaktitenbildung an Deckenunterseiten

### Entstehung:

- Aufgrund ständiger Wasserführung durch Risse, Fugen oder poröses Gefüge wird  $\text{Ca(OH)}_2$  gelöst und mit an die Bauteiloberfläche geführt
- In Bereichen wo diese Lösung verdunstet bilden sich Kalkausscheidungen
- Entstehung von z.T. massiven Kalkablagerungen durch stetigen Prozess



# Entstehung von Ausblühungen

## Faktoren, die die Entstehung von Ausblühungen begünstigen

- Witterungsbedingungen im Frühjahr und Herbst
- niedrige Temperaturen (verzögerte Betonerhärtung und/oder bessere Löslichkeit von Calciumhydroxid)
- große Temperaturunterschiede im Tagesverlauf (Gefahr von Kondenswasserbildung)
- gestapelte Betonwaren
- Staunäse

## Ursachen in Planung ...

- unzureichend geplante Wasserführung, ständige Feuchtigkeitsschwankungen im Bauteil
- Fugenplanung, Rissbreiten

## ... und Ausführung

- unzureichende Verdichtung des Betons
- Niederschlag auf frisch entschaltete Flächen
- unzureichende Nachbehandlung (Dichtigkeit der Betonrandzone)

# Reduzierung der Ausblühneigung

## Vorbeugende betontechnologische Maßnahmen

- Verwendung hüttensandhaltiger Zemente
- Herstellung eines möglichst dichten Betongefüges
- Verwendung von BV und LP Mitteln
- Schutz des jungen Betons vor Bewitterung/Fremdwasser
- Imprägnierung der Betonoberfläche

## Maßnahmen zur Reduzierung der Ausblühneigung bei Sichtbeton

- Abdeckung des Spalts zwischen Schalung und Beton (Schutz gegen eindringendes Niederschlagswasser)
- Entschalen nicht vor oder während stärkerer Niederschläge
- Absprühen mit Wasser nach Entschalen vermeiden
- Nachbehandlung mit Folien/feuchten Jutebahnen



### **Maßnahmen zur Reduzierung der Ausblühneigung bei Betonwaren**

- schnelle Austrocknung nach Härtekammer
- Betonwaren bei bestmöglicher Belüftung lagern (wenn möglich keine zu dichte Stapelung)
- witterungsgeschützte Zwischenlagerung

## Beseitigung von Ausblühungen

### **Maßnahmen zur Beseitigung**

- In vielen Fällen können Ausblühungen schon durch mehrfaches trockenes Abbürsten beseitigt werden (Voraussetzung: trockene Oberfläche).
- Durch Bewitterung (saurer Regen) können Ausblühungen wieder verschwinden.
- Unter Anleitung von Fachleuten und Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorschriften können Ausblühungen auch mit säurehaltigen Spezialprodukten entfernt werden.
- Abwaschen der Säurereste mit viel Wasser zur Vermeidung neuer Ausblühungen; Vorversuche sind unbedingt erforderlich!

**Ausblühungen können aufgrund der Vielzahl von Einflussgrößen nicht zielsicher vermieden werden.**

**Ausblühungen stellen keinen technischen Mangel hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Festigkeit und Gebrauchswert des Betons dar.**





**Holcim (Deutschland) GmbH**

Technisches Marketing

Hannoversche Straße 28

31319 Sehnde-Höver

Tel. +49 51 32 9 27-4 32

Fax +49 51 32 9 27-4 30

[technisches-marketing@lafargeholcim.com](mailto:technisches-marketing@lafargeholcim.com)

[www.holcim.de](http://www.holcim.de)