

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 44-45 (1976-1977)
Heft: 6

Artikel: Witterung und Kalkausblühungen
Autor: Christen. H.U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153577>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

CEMENTBULLETIN

JUNI 1976

JAHRGANG 44

NUMMER 6

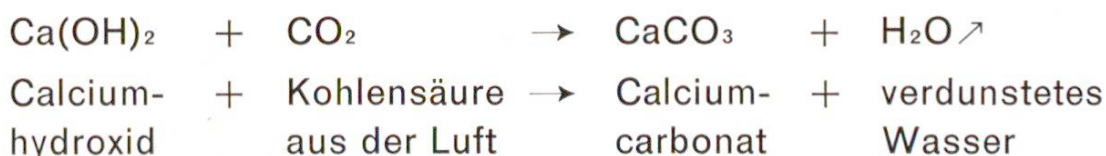
Witterung und Kalkausblühungen

Das Wetter als auslösender Faktor von Kalkausblühungen auf jungem Beton.

Alle Jahre wieder, im Frühjahr und im Herbst vor allem, erreichen uns Meldungen über das Entstehen von weissen Kalkausblühungen. Diese entstehen auf verhältnismässig jungen Betonkonstruktionen. Die Kalkausblühungen können vollflächig oder als Flecken und Striemen (Rinnspuren) in Erscheinung treten.

Über den Entstehungsmechanismus wurde im «Cementbulletin» auch schon geschrieben, so z.B. im «CB» Nr. 8/1966, 13/1973 und zuletzt in Nr. 4/1974.

Das im jungen Beton noch gelöste Calciumhydroxid gelangt durch offene Poren auf die Betonoberfläche, um sich dort mit der Kohlensäure der Luft in weisses, unlösliches Calciumcarbonat umzuwandeln.

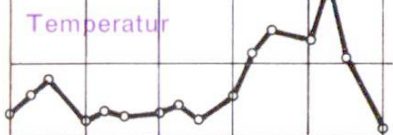
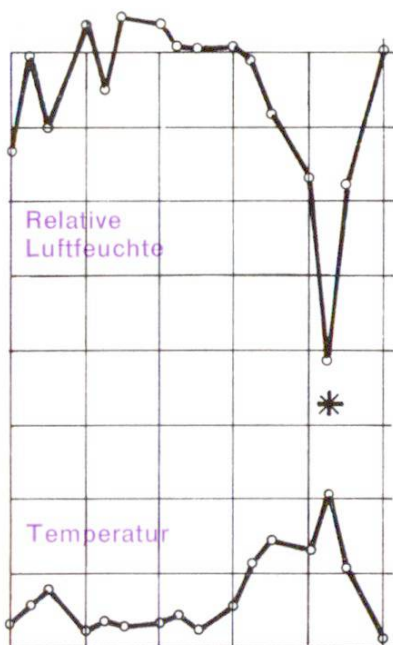


Hier soll nun gezeigt werden, dass ein bestimmter Witterungsverlauf in den meisten Fällen solche Ausblühungen begünstigt, wenn die Voraussetzungen im Beton vorhanden sind.

2 Ende Oktober 1972 erreichten die TFB Meldungen über das Auftreten von Kalkausblühungen aus der ganzen Schweiz, so z.B. aus Bern, Cornaux/NE, Delémont, Wetzikon, St.Gallen und Altdorf. Wir notierten, dass die Ausblühungen alle um dieselbe Zeit festgestellt worden waren, nämlich nach dem 24. Oktober. Also mussten sie wohl einen gemeinsamen auslösenden Faktor haben.

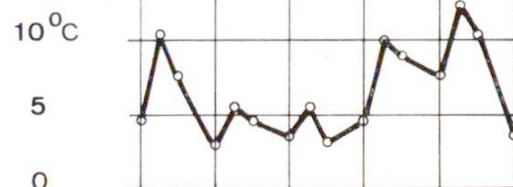
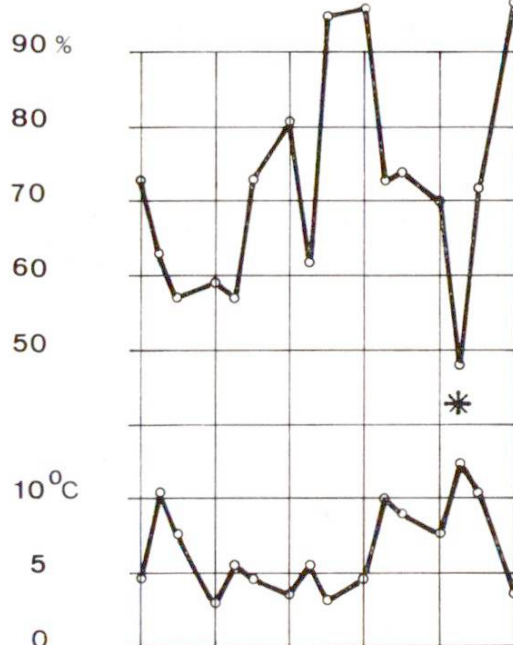
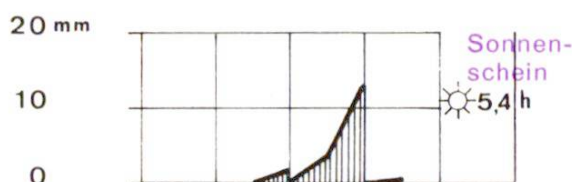
Wir haben für sechs Orte den Wetterablauf für die Tage, die dem Erscheinen der Ausblühungen unmittelbar vorausgingen, aufgezeichnet. Es zeigte sich eine interessante Übereinstimmung für alle sechs Orte: kühle Tage, gefolgt von Regen und unmittelbar darauf trockenes, warmes Wetter (Abb. 1). Diese Untersuchung bestätigte frühere und seither gemachte Beobachtungen.

St. Gallen



1972 20. 21. 22. 23. 24. Okt.

Cornaux



20. 21. 22. 23. 24. Okt.

T.F.B.

* kennzeichnet die Situation, welche am 24. Oktober 1972 zu den Ausblühungen führte. Für alle 6 untersuchten Orte war sie ähnlich: Kühle Tage, Niederschlag, dann steigende Temperatur verbunden mit dem Sinken der relativen Luftfeuchtigkeit, Sonnenbestrahlung, etwas Wind.

Abb. 1 Klimadaten der Tage unmittelbar vor dem Auftreten von Ausblühungen.

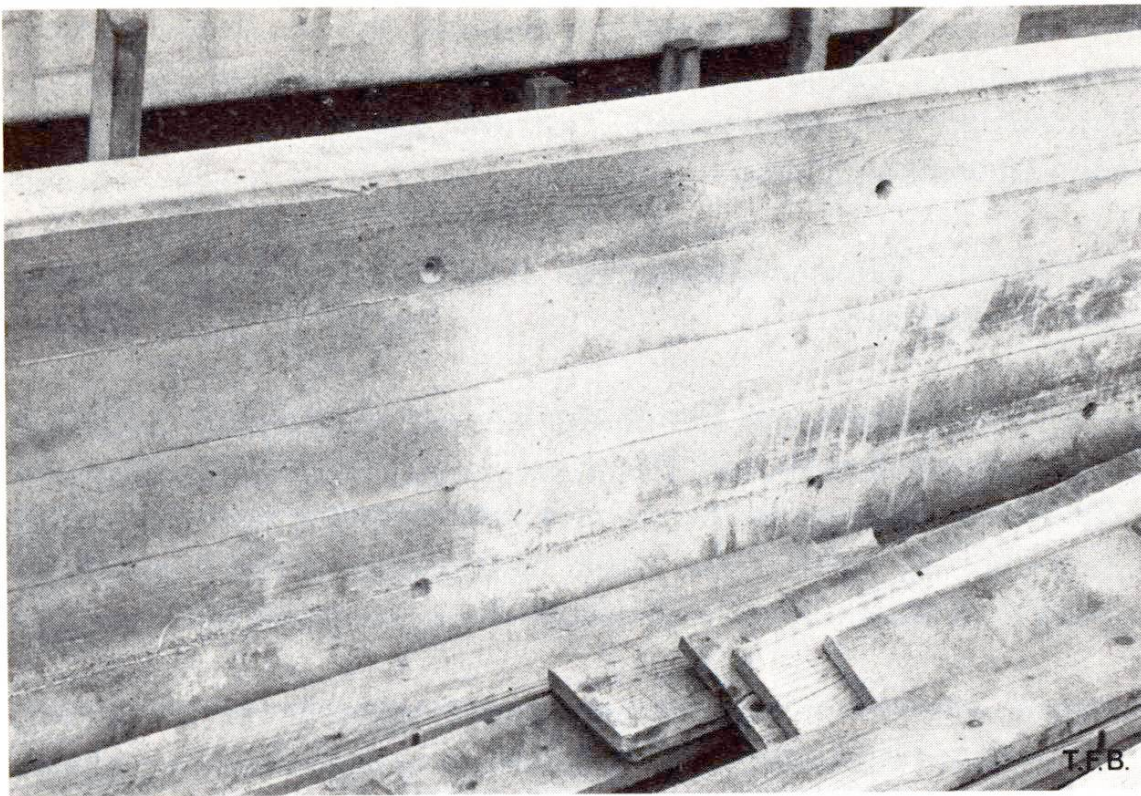


Abb. 2 Delémont 1972
Betonbrüstung. Links wurde die frische Ausblühung mit Erfolg abgewaschen.

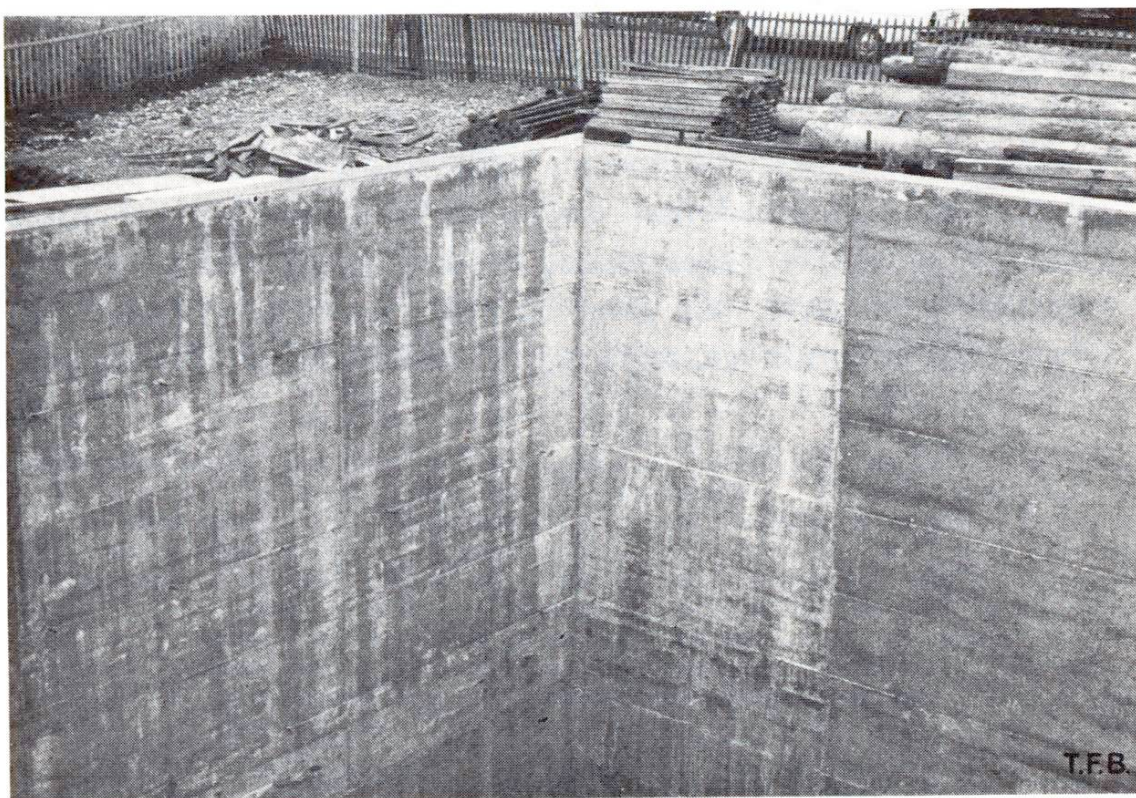


Abb. 3 Cornaux 1972
Der Wandteil rechts ohne Ausblühungen blieb über Mittag einige Stunden länger geschalt.

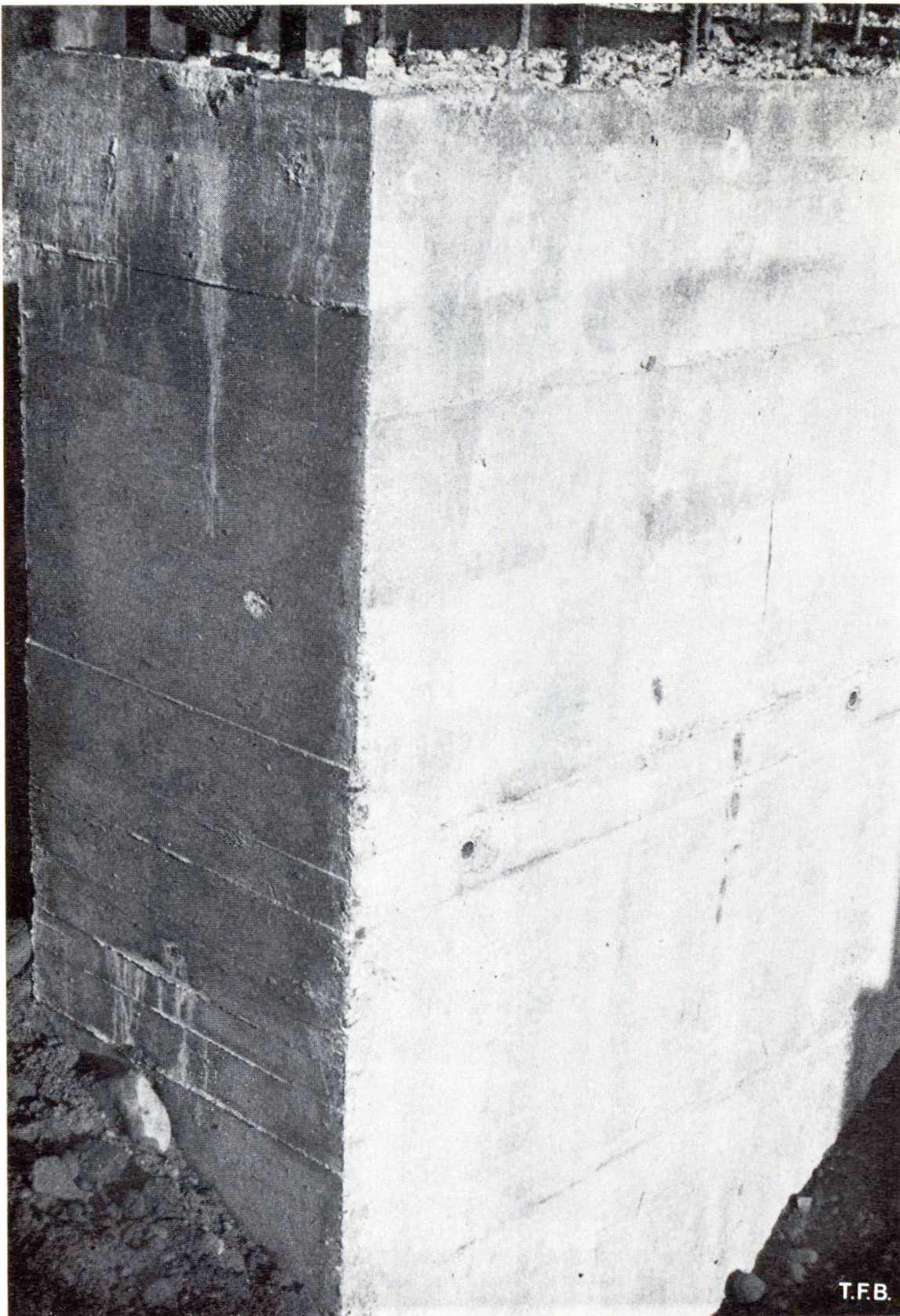


Abb. 4 Bern, Thörishaus 1972
Stützmauer. Die schmale Seite lag im Schatten und weist nur Rinnschienen von der Mauerkrone her auf. Die andere Seite wurde von der Sonne beschienen und war vollflächig weiss. Hier führte das von der Krone herunterrinnende Wasser bereits zum Auflösen der Ausblühungen am oberen Rand.

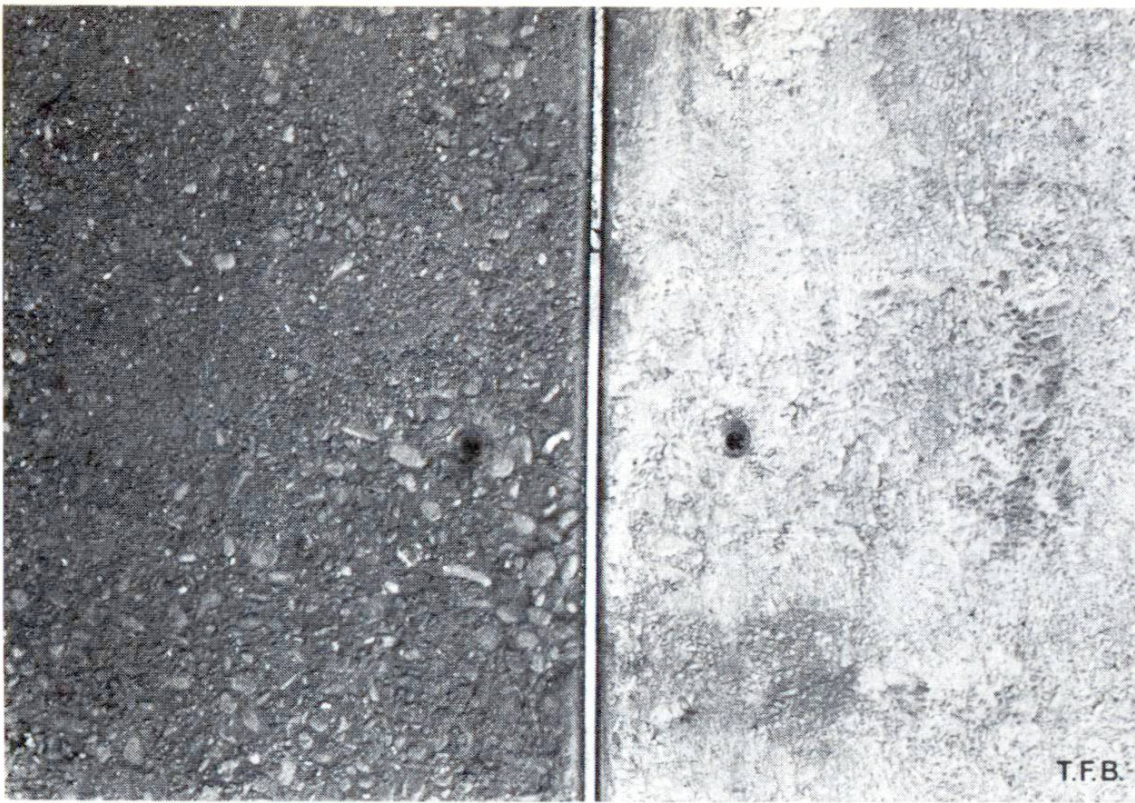


Abb. 5 Bern, Thörishaus 1972

Geneigte Stützmauerfläche. Oberfläche im Abbinden verzögert und nach dem Ausschalen gebürstet. Jüngere Etappe mit vollflächiger Ausblühung (rechte Bildhälfte).

Die Witterungsbedingungen, die Kalkausblühungen somit besonders begünstigen, sind:

- Vorausgehende Tage mit **niedriger Temperatur**, kaltes, feuchtes Wetter (der Beton erhärtet nur langsam, die Carbonatisierung geht langsam vor sich).
- **Regen, Schneefall oder Nebel.** Das auf den Beton auftreffende Regen- oder Schneewasser zieht das lösliche Calciumhydroxid an die Betonoberfläche.
- Anschliessend **trockenes, warmes Wetter** in Verbindung mit Wind oder Sonnenbestrahlung. (Der Trocknungsprozess bringt das gelöste Calciumhydroxid vollends an die Oberfläche, wo es zu feinsten weissen Kristallen carbonatisiert.)

Oft sind die Ausblühungen vollflächig, andererseits werden auch nur besonders ausgesetzte Betonteile betroffen. Das Wetter kann zwar solche Ausblühungen auslösen, aber bestimmte Voraussetzungen muss auch der Beton selber erfüllen.

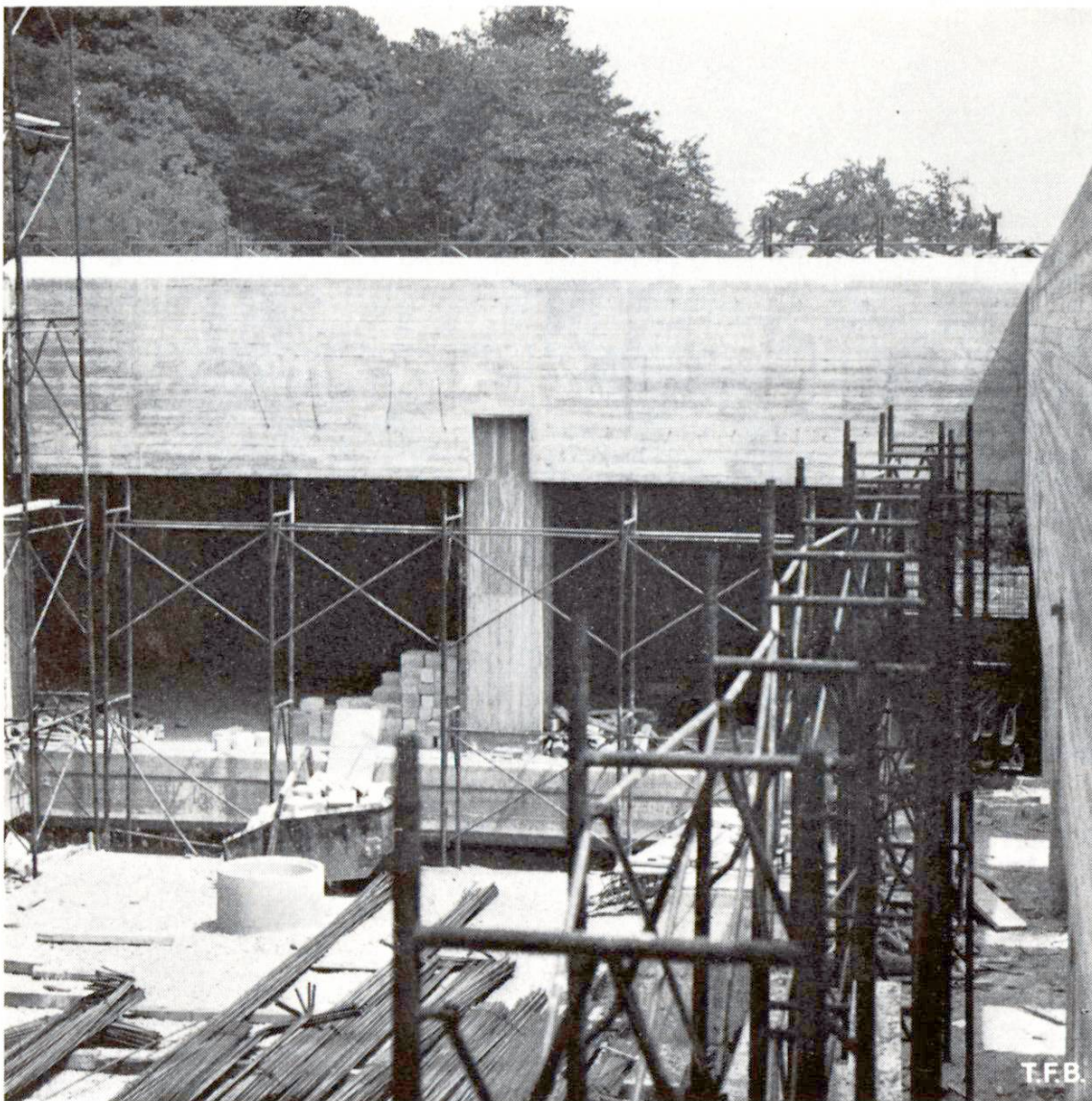


Abb. 6 Tessin

Die Wettersituation für Ausblühungen war beide Male gegeben. Bei nicht saugender Schalung entstanden keine Ausblühungen.

a) 1974. Dieselbe Brettschalung erzeugt oben Ausblühungen, im unteren Teil dagegen nicht. Unten im Unterzug war sie vor dem Austrocknen geschützt, oben war sie ca. 3 Wochen Wind und Sonne ausgesetzt.

Neben dem Reifegrad, der vom Alter des Betons und vom Temperaturverlauf während des Abbindens abhängt, spielt die Porosität des Betons, vor allem die Porosität der Betonoberfläche, eine grosse Rolle in diesem Prozess. Unter denselben klimatischen Verhältnissen wird der Beton, der eine poröse Oberfläche aufweist, eher zu Ausblühungen neigen als derjenige mit glatter, geschlossener Oberfläche (Abb. 6b). Die Oberflächenbeschaffenheit wiederum hängt ab

von der Art der verwendeten Schalung,
vom Verdichtungsgrad und

vom Wasser/Zementwert $\frac{W}{Z}$ des Betons.

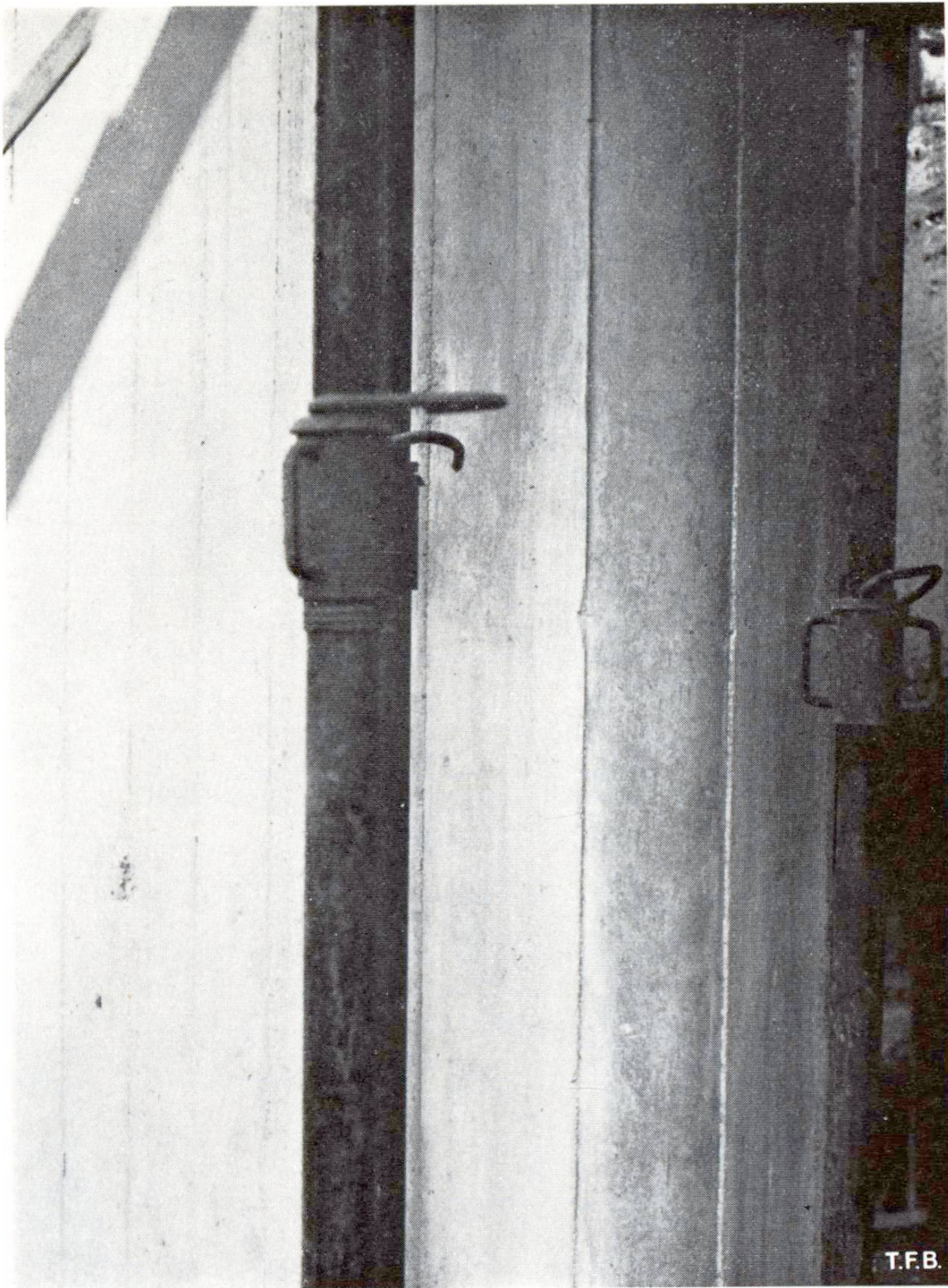


Abb. 6 b) 1976. Auf der mit Brettern geschaltten Fläche entstehen Ausblühungen. Die Kanten-Rundung der Mauer wurde mit Kunststoff geschalt. Die glatte geschlossene Oberfläche weist keine Ausblühungen auf.

Für die betroffenen Bauleute stellt sich natürlich die Frage: Wie lassen sich solche unschöne Ausblühungen verhindern? Es wird kaum möglich sein, die Ausblühungen ganz allgemein zu vermeiden.

8 Die Forderung, jungen Beton vor Schnee, Regen, Nebel und anschliessender rascher Austrocknung (Sonnenbestrahlung z.B.) zu schützen, ist sehr theoretisch. Trotzdem lassen sich einige praktische Hinweise ableiten:

- Gefährdete Betonkonstruktionen sind möglichst vor Fremdwasser zu schützen.
- Die Mauerkronen von Sichtbetonmauern sind sofort nach dem Ausschalen abzudecken. Damit vermeiden wir, dass Regen- oder Schneewasser auf der Krone verbleibt, Kalk löst und dann langsam über die Mauer rinnt. Unter Umständen ist die Wandfläche zusätzlich durch eine vorgehängte Folie zu schützen.
- Regen- oder Schneewasser, aber auch Nachbehandlungswasser, das sich auf Betondecken oder anderen horizontalen Betonteilen sammelt, darf niemals über Sichtbetonteile hinunterrinnen (Mörtelwulst am Deckenrand erstellen!). Ist dies trotzdem geschehen, sind die betroffenen Betonflächen vor dem Trocknen mit Leitungswasser gut zu waschen.
- Flächige, nicht zu alte Ausblühungen werden oft im Verlauf der Zeit durch Regenwasser wieder abgewaschen oder können durch Waschen und Abbürsten beseitigt werden.
- Starke Ausblühungen können mit schwachen Säuren behandelt werden. Doch ist hier Vorsicht geboten. Bei sorgfältiger Arbeit gelingt es auch, diese fast vollständig zu entfernen. Die Anwendung von Säuren ist aber so heikel und problematisch, dass sie generell nicht empfohlen werden kann. Im Handel sind einige Produkte unter der Bezeichnung «Kalkentferner» erhältlich. Es empfiehlt sich aber, mit diesen Mitteln Vorversuche durchzuführen. Die Gebrauchsanweisung der Hersteller ist zu beachten.

H. U. Christen