

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 44-45 (1976-1977)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Luftlöcher in der Betonoberfläche  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153581>

### **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:** 15.03.2025

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

# CEMENTBULLETIN

OKTOBER 1976

JAHRGANG 44

NUMMER 10

---

## Luftlöcher in der Betonoberfläche

**Ästhetische und technische Beeinträchtigung. Entstehung der Luftblasen. Massnahmen für Eindämmung.**

Das Aussehen des Betons spielt bei vielen Bauten eine bedeutende Rolle. Zwar sollte die Betonoberfläche den Baustoff als solchen erkennen lassen, doch die typischen Merkmale, die auch kleine Unregelmässigkeiten einschliessen, dürfen das Schönheitsempfinden und das qualitativ saubere Aussehen nicht beeinträchtigen. Keinesfalls sollten Spuren von groben handwerklichen Nachlässigkeiten und von Ausführungsfehlern sichtbar sein.

Die bekannten Luftlöcher, die oft an Betonoberflächen auftreten, jedoch meistens nicht auffallen, können bei der Beurteilung von Sichtbetonflächen zu Diskussionen Anlass geben. Dabei erheben sich drei Fragen:

1. Liegt eine Beeinträchtigung des Aussehens vor?
2. Besteht auch ein technischer Qualitätsverlust?
3. Wie können die Luftblasen vermieden oder eingeschränkt werden?

### **Zum Aussehen:**

Bei den Luftlöchern handelt es sich um eines der typischen Merkmale, die den Beton als gegossene heterogene Masse kennzeichnen. Grundsätzlich wären deshalb die Blasen vom ästhetischen Standpunkt aus nicht zu beanstanden, ähnlich etwa der Äste in einer hölzernen Wandverkleidung. Es ist aber durchaus verständlich, wenn allzu grosse Blasen oder deren unregelmässige Ver-

2 teilung abgelehnt werden. Auch der Wunsch, in bestimmten Fällen gar keine Luftlöcher zu haben, ist zulässig. In der Regel ist eine beschränkte Zahl von kleinen, regelmässig verteilten Blasen zu dulden, wobei bei der Beurteilung auch die übliche Betrachtungsdistanz der Fläche berücksichtigt werden muss. Es besteht in der Anforderung sicher ein Unterschied beispielsweise zwischen der Wandfläche eines Innenraumes und einer Aussenfassade zumal an oberen Stockwerken. Als Grenzmass für die Zulässigkeit von Luftblasen können die folgenden Angaben dienen:

### **Tabelle 1**

Anzahl und Grössenordnung zu duldender Luftblasen in Sichtbetonflächen bei annähernd regelmässiger Verteilung

| Qualitätsklasse<br>des Sichtbetons | höchste | gehobene | normale |
|------------------------------------|---------|----------|---------|
| Anzahl pro dm <sup>2</sup>         | 10      | 15       | 25      |
| Durchmesser mm*                    | 1-2     | 1-5      | 1-8     |

\* Grössere Blasen als angegeben nur vereinzelt zulässig

Abgeleitet nach CIB Rapport No 24, s. Literaturangabe

Sofern die Luftblasen stärker eingeschränkt werden sollen, so müsste man dies bei der Auftragserteilung ausdrücklich fordern, damit die entsprechenden Massnahmen getroffen werden können. Gänzlich lochfreie Betonoberflächen bei senkrechten Ortsbetonwänden sind praktisch nicht zu erzielen.

### **Zur allfälligen technischen Beeinträchtigung:**

Die Luftblasen in der Betonoberfläche, so wie sie hier geschildert werden, stellen grundsätzlich keine technische Beeinträchtigung dar. Die Hohlraumwände sind jeweils glatt und bestehen in der Regel aus einer dichten Zementsteinschicht. Normale Verhältnisse vorausgesetzt, ist es nicht möglich, dass die Blasen Ausgangspunkte für chemische Angriffe oder Frostschädigungen sein können. Die Festigkeit und Beständigkeit des Betons werden somit durch diese Erscheinung nicht in Frage gestellt. Die Tiefe einer Luftblase ist in der Regel kleiner als ihr Durchmesser. Daraus ist zu schliessen, dass auch eine allfällige vermehrte Korrosionsgefahr für die Armierungsstelle nicht anzunehmen ist. Darauf zurückzuführende Schäden sind uns jedenfalls nicht bekannt.

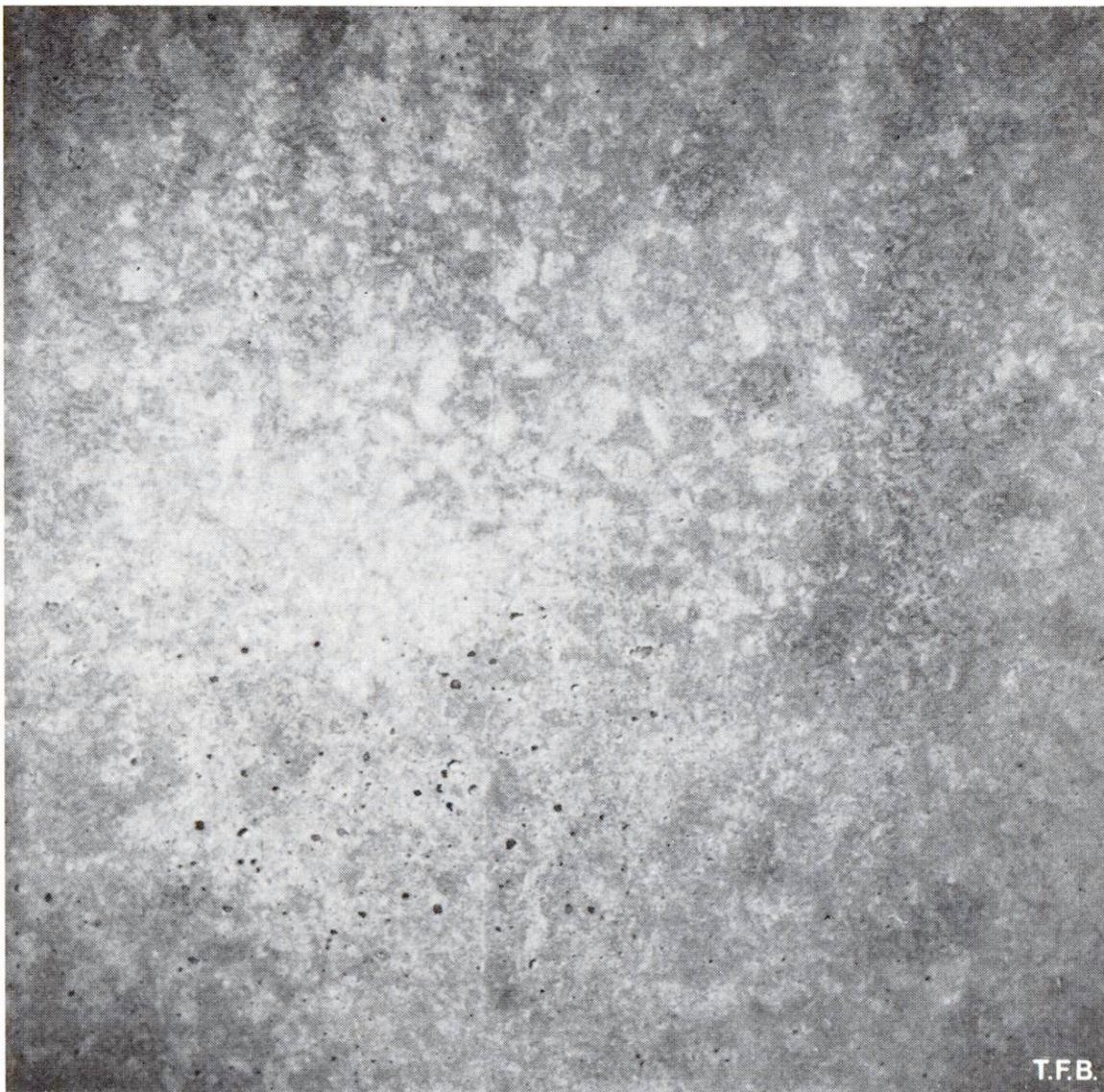


Abb. 1 Ansammlung von Luftblasen an glatter, dichter Schalung. Ursprüngliches Kiesnest.



Abb. 2 Starke Luftblasen und örtliche Entmischungen bei einer harschen, sandarmen Mischung.

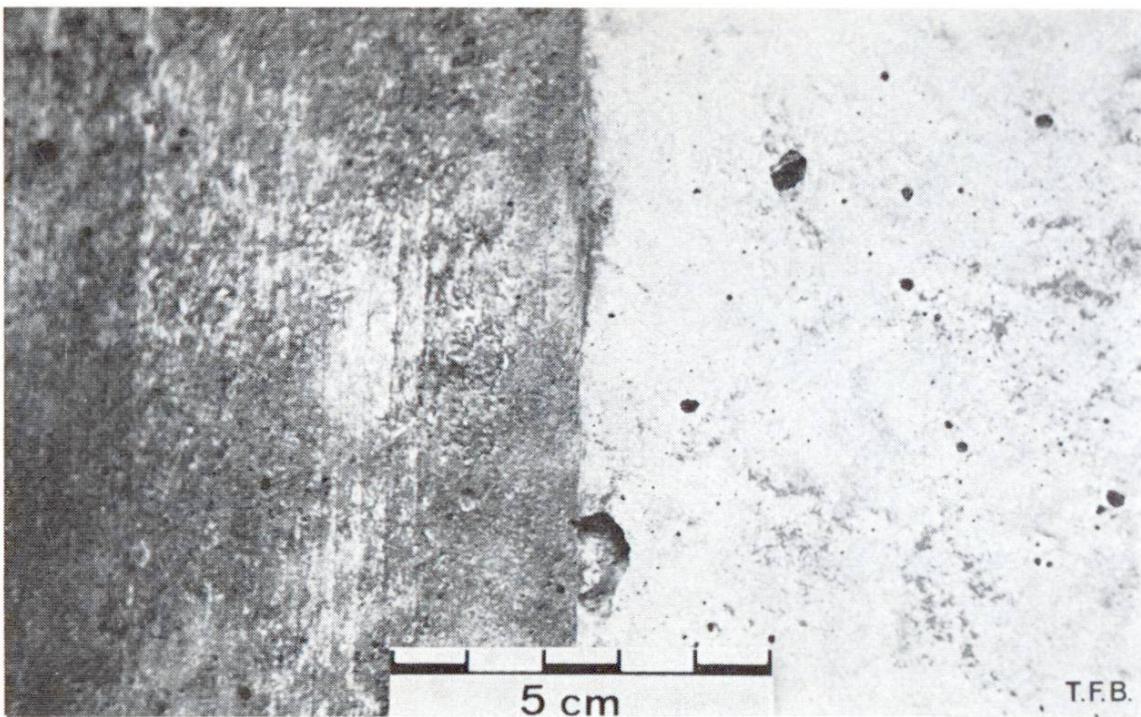


Abb. 3 Am gleichen Betonkörper bilden sich an der glatten Schalung rechts mehr Luftlöcher.

### Auftreten und Massnahmen gegen Luftlöcher

Die Luftblasen an den Betonoberflächen entstehen durch den natürlichen Einschluss von Luft im Frischbeton, und zwar erfolgt dies in besonderem Masse bei steifen und bei mörtelarmen, kiesigen Betonmischungen. Dem Lufteinschluss wirkt die Luftaustreibung entgegen. Die Blasen steigen nach oben und treten aus. Sie tun dies schneller und vollständiger bei mehr flüssigem Beton und bei Mischungen mit relativ grossem Anteil an feinerer Mörtelsubstanz. Die Vibration beschleunigt die Luftaustreibung. Oft ist Entmischung beim Einbringen (Kiesnesterbildung) die Ursache von stärkeren Lufteinschlüssen (s. CB 5/1974).

Form und Schalung nehmen ebenfalls ihren Einfluss. Bei ordentlicher Verdichtung treten Luftblasen nur an senkrechten oder einspringend geschalteten Flächen auf. Bei letzteren verstärkt sich die Erscheinung. Besondere Anreicherungen der Blasen bilden sich an Stellen, wo vor dem Verdichten ein Kiesnest lag oder allgemein im oberen Teil einer Schüttlage. Hier sind die Blasen durchschnittlich auch etwas grösser wegen der Druckwirkung und den eingetretenen Zusammenschlüssen. Die um die Zuschlagskörner sich windende aufsteigende Luft wird im Bereich der Schalungsfläche eingefangen und so angereichert.

Bei hydrophilen Schalungsflächen (z.B. genässte Holzschalung) sind Luftblasen weniger sichtbar, weil sich entlang der Schalungsfläche eine Zementmörtelschicht legt, welche vornehmlich die kleineren Luftblasen abdeckt. Ähnliches gilt bei profilierten oder rauhen Schalungsflächen. Bei stärkerem hydrostatischem Druck

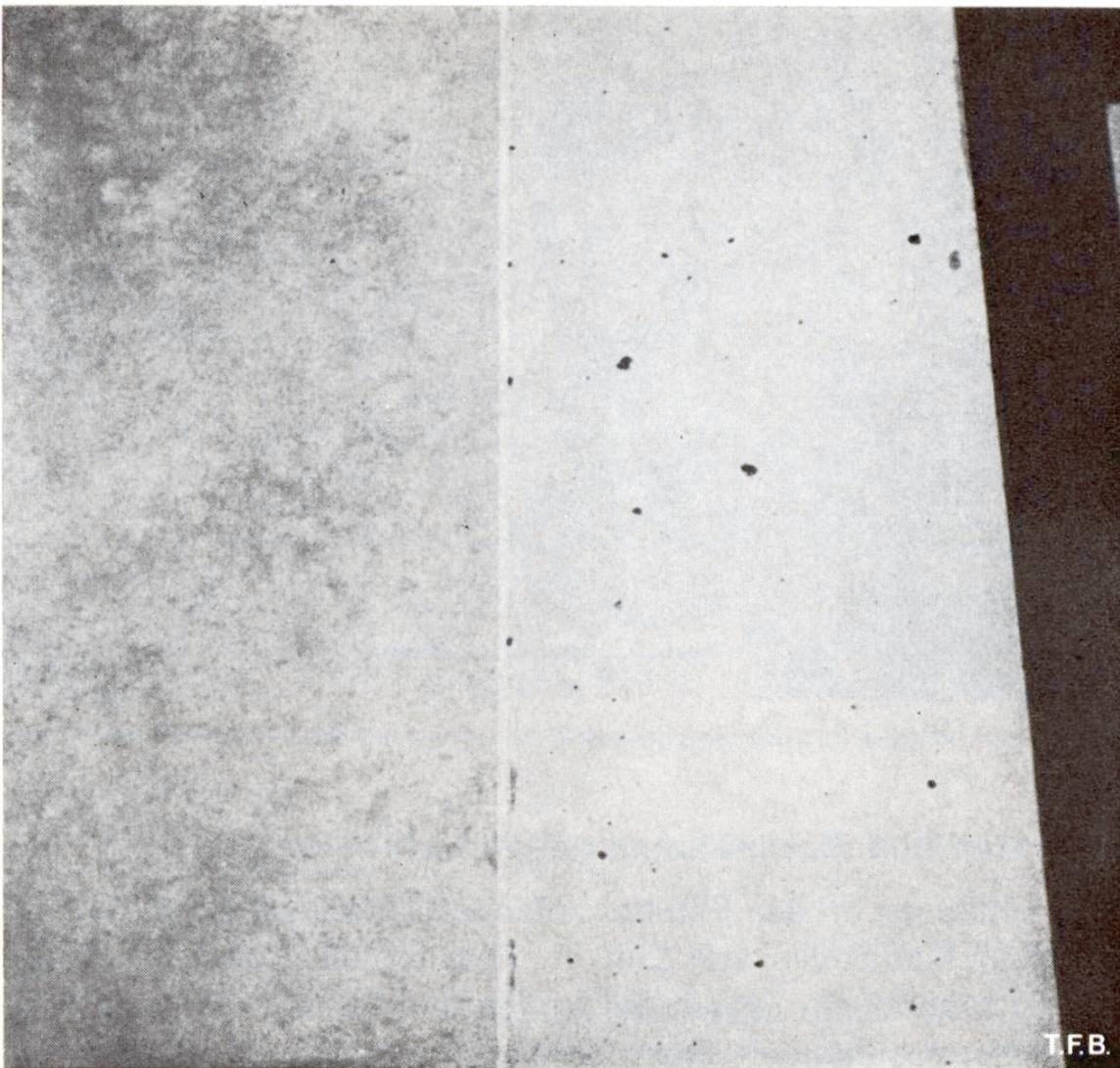


Abb. 4 Luftblasen an glatter Schalung, ursprünglich aus einem Lufteinschluss beim Einbringen stammend.

in den unteren Lagen kann die eingeschlossene Luft durch Öffnungen oder Poren in der Schalungshaut ausgepresst werden. Aus dem Entstehen und Verhalten der Luftblasen können die folgenden Richtlinien zur Eindämmung abgeleitet werden:

1. Betonmischungen mit eher hohem Zement- und Feinsandgehalt 0–1 mm verwenden.
2. Beton mit plastischer Konsistenz herstellen.
3. Beton genügend lang und kräftig durchmischen.
4. Einbringen sorgfältig überwachen und Entmischungen vermeiden.
5. Genügend lange und gute Vibrationswirkung im Bereich der Schalungsflächen gewährleisten.
6. Glatte, dichte und fettige Schalungsflächen gegebenenfalls ausschliessen.

**Literaturangaben:**

CIB Rapport No 24, Tolérances sur les défauts d'aspect du béton, Paris/Rotterdam, 1973

U. Trüb, Die Betonoberfläche, Bauverlag Wiesbaden, 1973

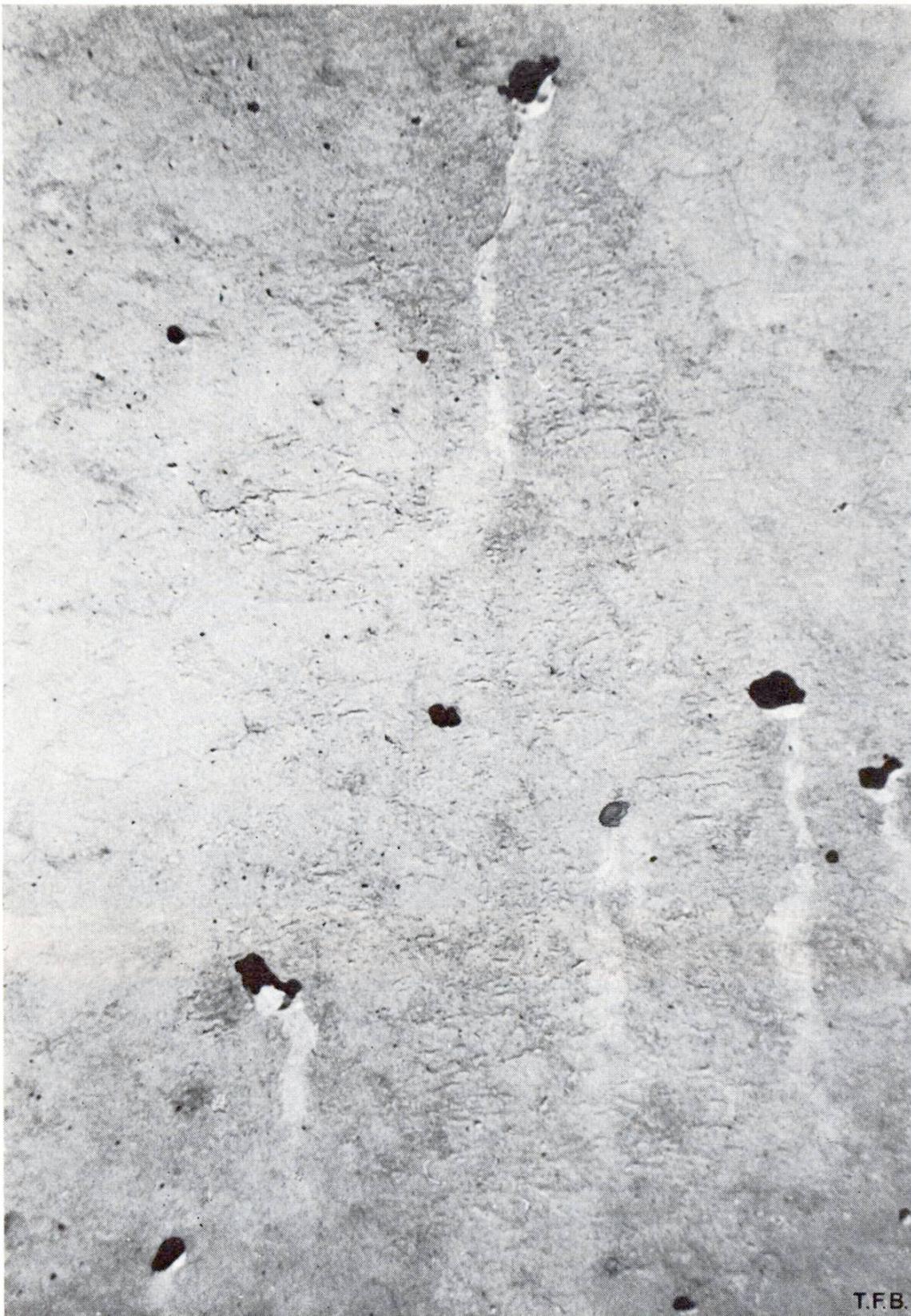


Abb. 5 Luftblasen, die aufsteigen, können Fliessspuren hinterlassen, hier bei sandarmem Beton, der zur Wasserausscheidung neigt.

**TFB**

Zu jeder weiteren Auskunft steht zur Verfügung die  
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE  
DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE  
5103 Wildegg Postfach Telephon (064) 53 17 71