

Mischzeit für Beton

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **44-45 (1976-1977)**

Heft 19

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153590>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CEMENTBULLETIN

JULI 1977

JAHRGANG 45

NUMMER 19

Mischzeit für Beton

Auswirkungen des Mischvorganges und der Mischzeit. Verlängerung der Mischzeit bei Sichtbetonarbeiten.

Die Mischzeit des Betons wird am voll drehenden Mischer gemessen und erstreckt sich vom Zeitpunkt der Zugabe der letzten Komponente bis zur Beendigung des Mischvorganges.

Beim Mischen des Betons treten drei wichtige Vorgänge ein:

1. Die Betonkomponenten Zement, Zuschlag, Wasser und Zusätze werden untereinander gleichmässig vermischt, so dass am Ende jede beliebig entnommene Betonprobe genau gleich zusammengesetzt ist. Dies entspricht der ureigenen Zweck-erfüllung des Mischens.
2. Durch die Mahlwirkung beim Mischvorgang wird die Oberfläche der Zuschlagskörner gereinigt, benetzt und zunehmend mit Zementleim umhüllt.
3. Durch die Mahlwirkung beim Mischvorgang wird der chemische Angriff des Wassers auf den Zement beschleunigt. Die sich an der Oberfläche der Zementkörner bildenden weichen Gelschichten werden aufgelockert und teilweise abgelöst. Somit wird von neuem reaktionsfähige Zementsubstanz freigelegt. Die Zementkörner erhalten eine aufgeweichte Oberfläche, und ihre Kanten werden abgerundet. Zudem gelangen frei bewegliche Gelteilchen in die wässrige Aufschwemmung.

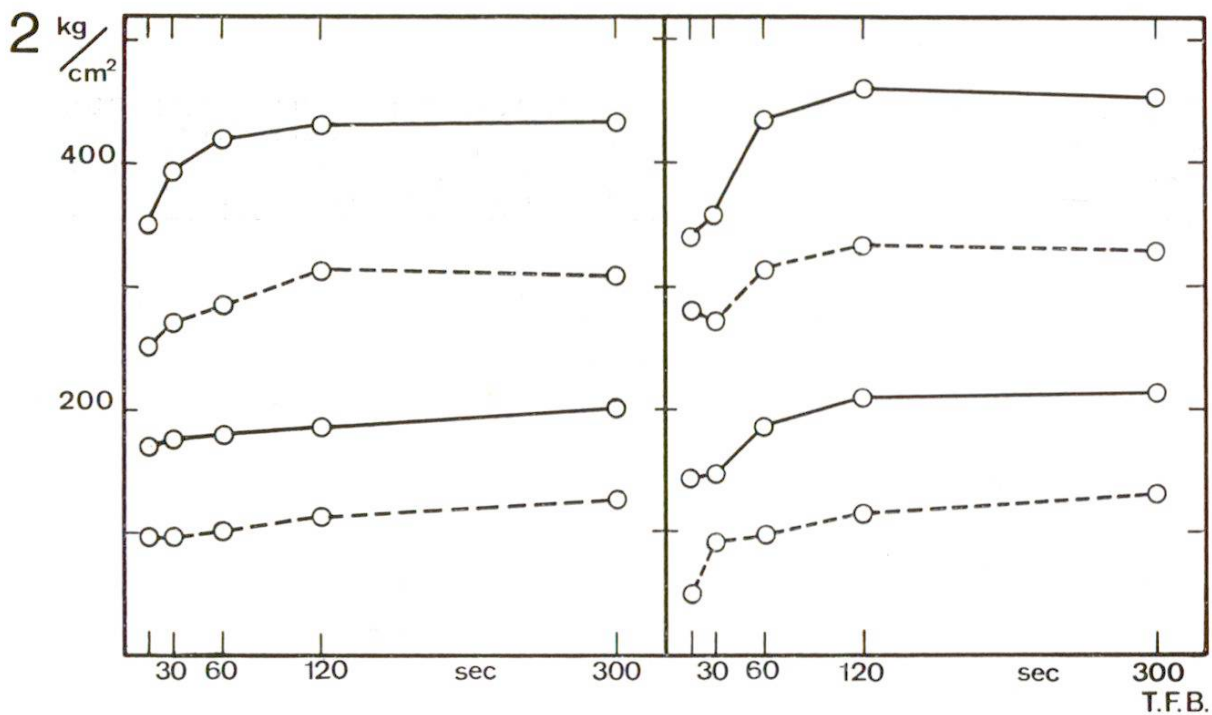


Abb. 1 Druckfestigkeiten von zwei Betonmischungen in Abhängigkeit der Mischzeit.
 gestrichelt: P 300, W/Z 0.65, ausgezogen: P 350, W/Z 0.50
 unten: nach 3 Tagen; oben: nach 28 Tagen
 links: Zwangsmischer, 1 U/sec; rechts: Freifallmischer, $\frac{1}{3}$ U/sec

Diese für die Betonqualität wichtigen Vorgänge sind abhängig von der Intensität des Mischvorganges, die ihrerseits aus der Mischzeit und der Leistungsfähigkeit der Mischmaschine hervorgeht. Welches sind nun die Einflüsse der Mischzeit auf die Betoneigenschaften?

Für die **Frischbetoneigenschaften** sind insbesondere die unter Punkt 3 genannten Vorgänge von Bedeutung. Je mehr die Zementkörner oberflächlich aufgeweicht und abgerundet werden, desto besser wird die Verarbeitbarkeit der Betonmischung. Bei genügend langem Mischen wird der den Beton ausfüllenden Zementleim geschmeidig und stabil. Er scheidet kaum mehr Wasser ab und verhindert durch seinen besseren Zusammenhalt und die bessere Klebkraft die Entmischungen zwischen den verschiedenen grossen Körnungen. Beim «Colcretemörtel» (s. CB 62/11, 65/20, 67/13, 68/5) zeigen sich diese vorteilhaften Veränderungen in gesteigerter Form als Folge einer besonders intensiven und kraftvollen Durchmischung.

Zur Erzielung von schönen gleichmässigen und geschlossenen Betonsichtflächen müssen die Entmischungen des Betons in allen ihren Formen vermieden werden. Eine einfach einzuhaltende Vorbedingung hierfür ist die genügende oder absichtlich verlängerte Mischzeit (s. Abb. 4–6).

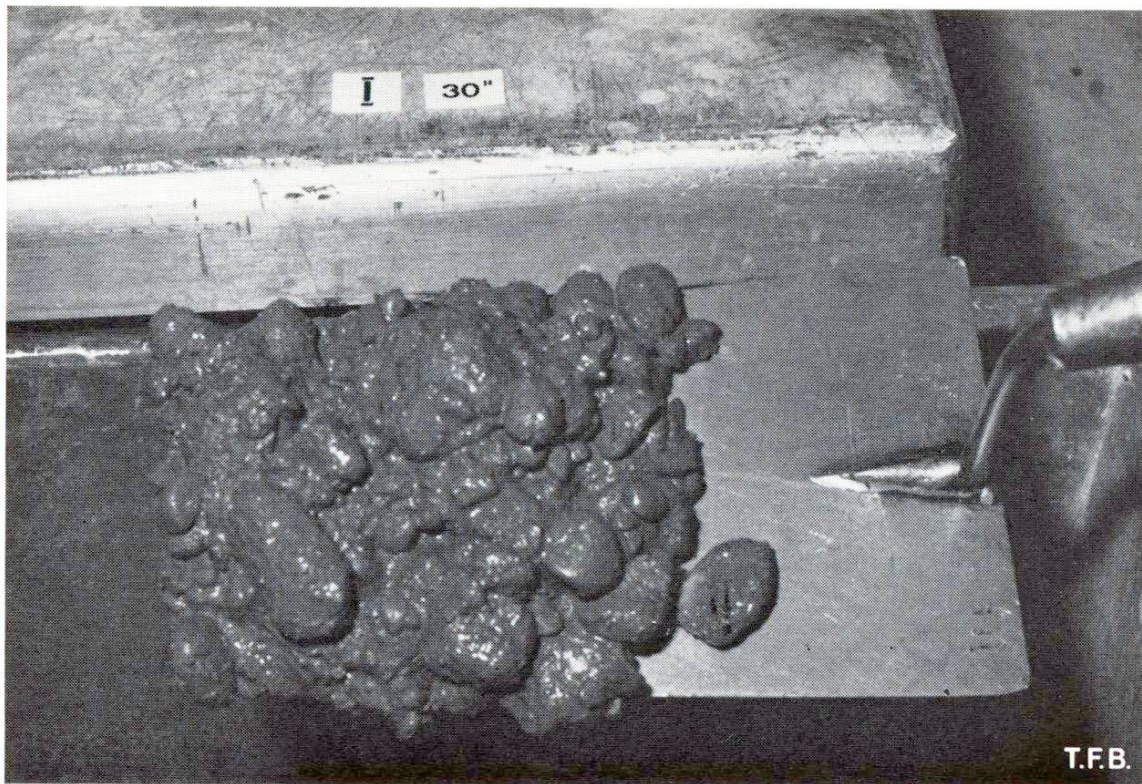


Abb. 2 Beton P 300, W/Z 0.50 nach 30 sec Mischzeit. Zuschlag nicht vollständig umhüllt. Starke Wasserausscheidung.

Auch die **Qualität des erhärteten Betons** wird durch die Mischzeit beeinflusst. Abb. 1 zeigt ihren Einfluss auf die Druckfestigkeit. Es ist ersichtlich, dass mit Mischzeiten von 30, 60 oder 120 sec stark unterschiedliche Druckfestigkeiten erzeugt werden. In der folgenden Tabelle sind entsprechende Resultate einander gegenübergestellt:

Tabelle 1 Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen in %

Mischzeit	Zwangsmischer	Freifallmischer
15 sec	80%	78%
30 sec	90%	83%
60 sec	96%	100%
120 sec	99%	105%
600 sec	100%	106%

(P 355, W/Z = 0,5, 100% = 435 kg/cm² – nach Neubarth)

Die Tendenz der steigenden Betonfestigkeit bei zunehmender Mischzeit lässt sich bis zu extrem langen Mischzeiten von einigen Stunden verfolgen. Diesbezügliche Angaben wurden im CB Nr. 15/1973 gemacht.

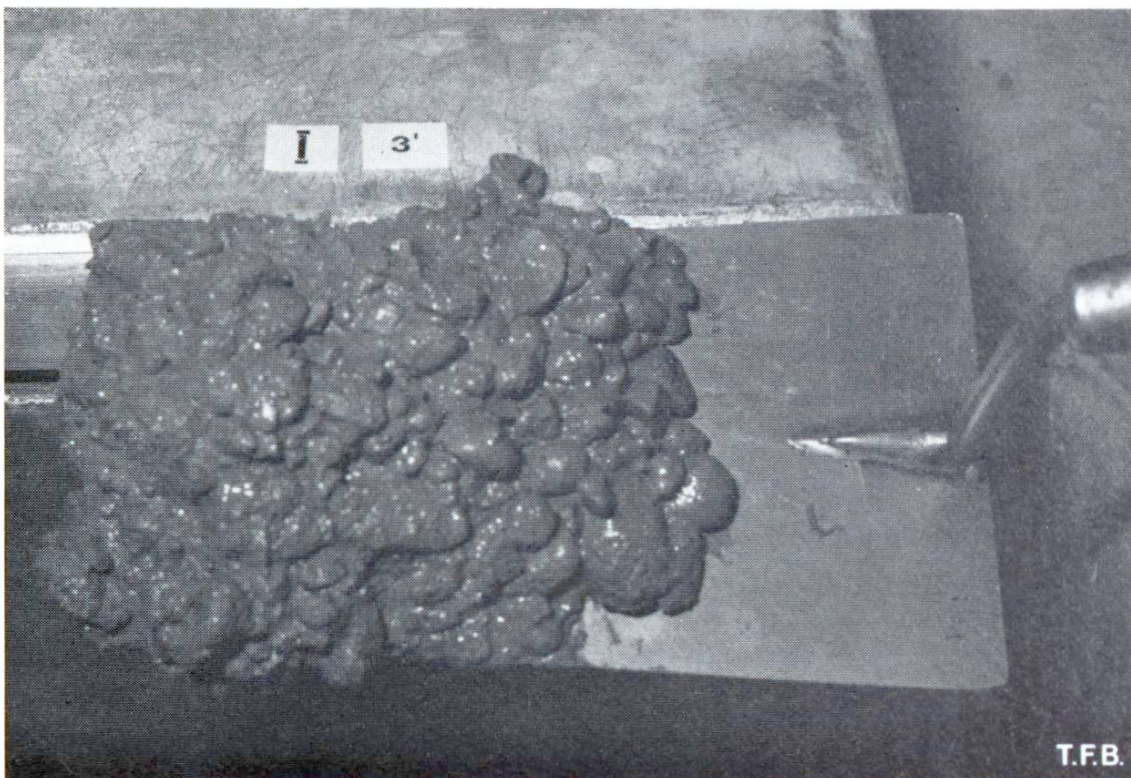


Abb. 3 Gleicher Beton wie Abb. 2 nach 180 sec Mischzeit. Mischung hält besser zusammen. Keine Wasserausscheidung.

Eine genügende Mischzeit ist auch dann besonders angezeigt, wenn Zusätze in verhältnismässig kleinen Mengen zugemischt werden müssen. Dies gilt besonders bei Verzögerern, Stabilisatoren, LP-Mitteln und Farbpigmenten.

In den meisten Normen oder Empfehlungen für die Betonherstellung wird eine minimale Mischzeit vorgeschrieben. Für die Schweiz gilt «im allgemeinen mindestens 1 Minute» (Art. 8.04, SIA-Norm 162). Die Minimalmischzeiten werden im Hinblick auf die Notwendigkeit der gleichmässigen Durchmischung und der Festbetonqualität festgesetzt und empfohlen. Einflussgrössen wie Mischertyp, Drehzahl oder Chargengrösse sind oft mit einbezogen. Die Tatsache aber, dass ein längeres Mischen die Frischbetoneigenschaften nachhaltig verbessert, wird in den Normenvorschriften nicht erwähnt.

Zusammenfassung

1. Die ausreichende Mischzeit beträgt 1 Minute oder mehr.
2. Eine zu kurz bemessene Mischzeit kann zu schweren Unannehmlichkeiten führen, z.B. zu ungenügenden Festigkeiten oder zu starken Wasserausscheidungen und anderen Entmischungen.

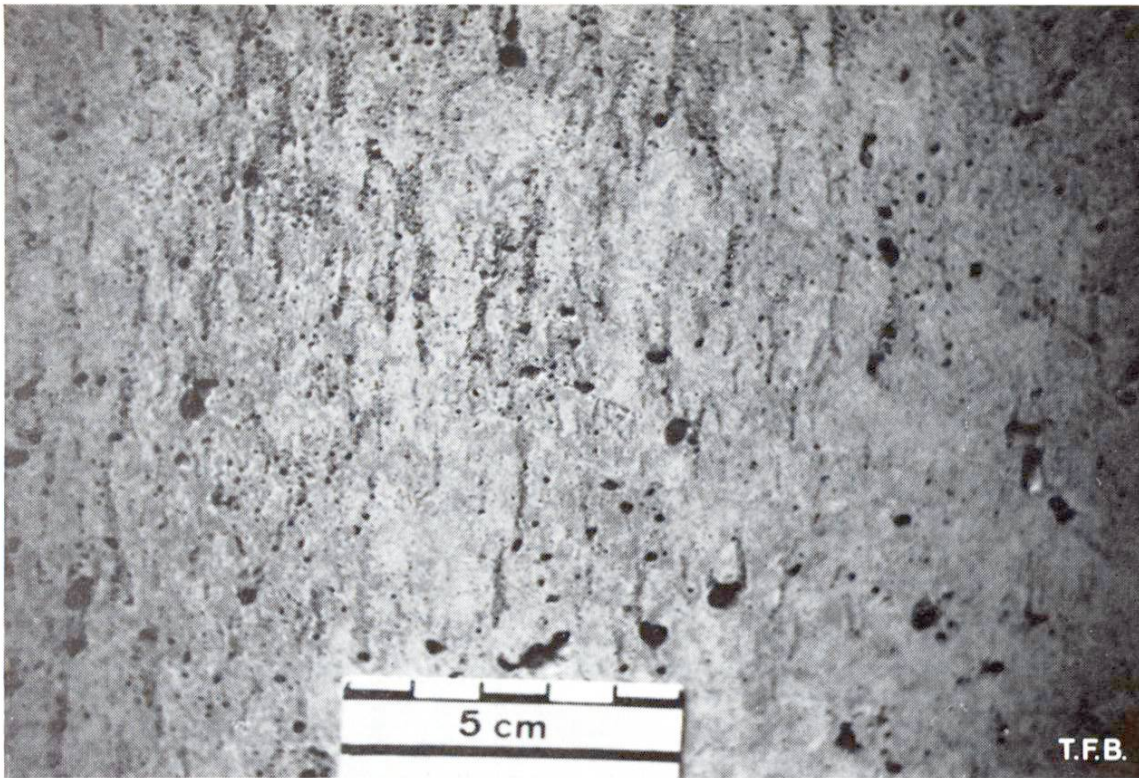


Abb. 4 Starke Wasserausscheidung an der Kontaktfläche zur Schalung infolge ungenügender Stabilität der Betonmischung.

3. Unregelmässige Mischzeiten führen zu unregelmässiger Betonqualität und zu niedrigen Nennwerten der Würfeldruckfestigkeit.
4. Die angemessene Mischzeit für die Verbesserung der Frischbetoneigenschaften hängt vom Mischertyp ab. Mischer mit rasch drehenden Rührarmen erfordern kleinere Mischzeiten als langsam drehende Trommelmischer.
5. Die Zumischung von relativ kleinen Mengen von Zusätzen verlangt eine längere Mischzeit.
6. Für schönen Sichtbeton sollte man sich Zeit lassen – auch Mischzeit!

Tr.

Literaturangaben:

Cementbulletin Nr. 15/1973

E. Neubarth, Einfluss einer Unterschreitung der Mindestmischdauer auf die Betonfestigkeit, «beton», **20**, 537 (1970)

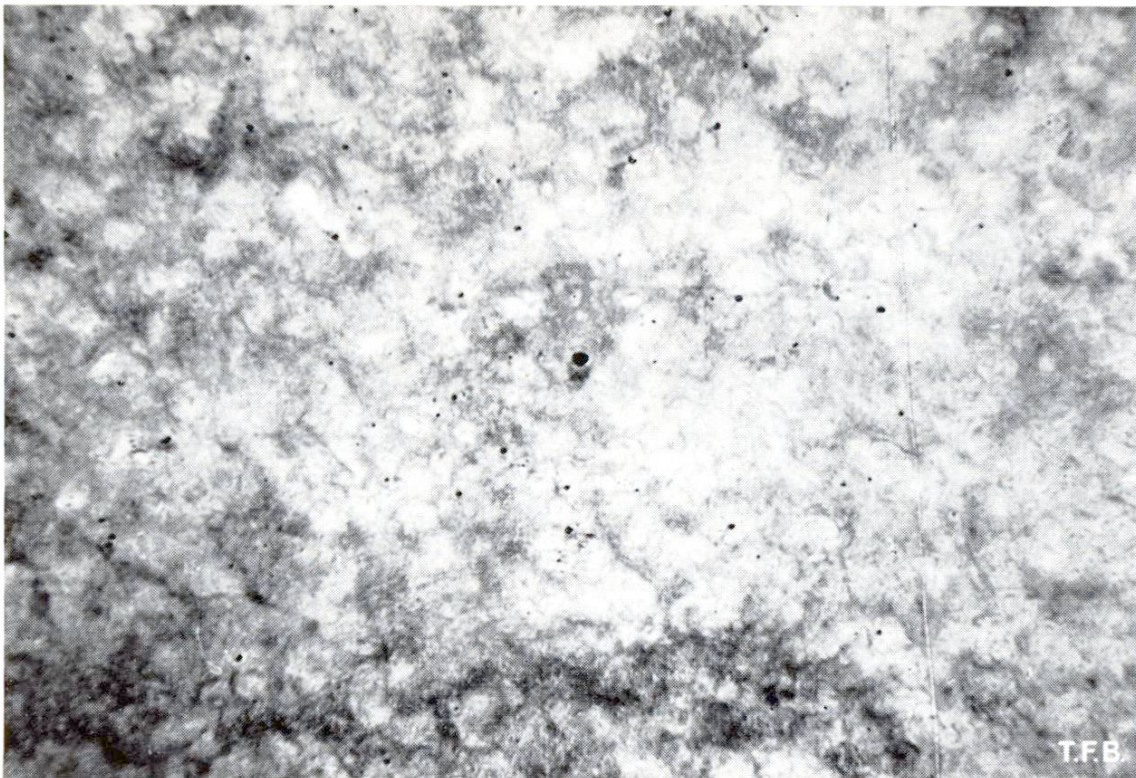


Abb. 5 Entmischung zwischen Wasser und Zement im Bereich zwischen Schalungsfläche und groben Zuschlagskörnern. «Durchscheinender Zuschlag». Diese Erscheinung wird durch längeres Mischen vermieden.

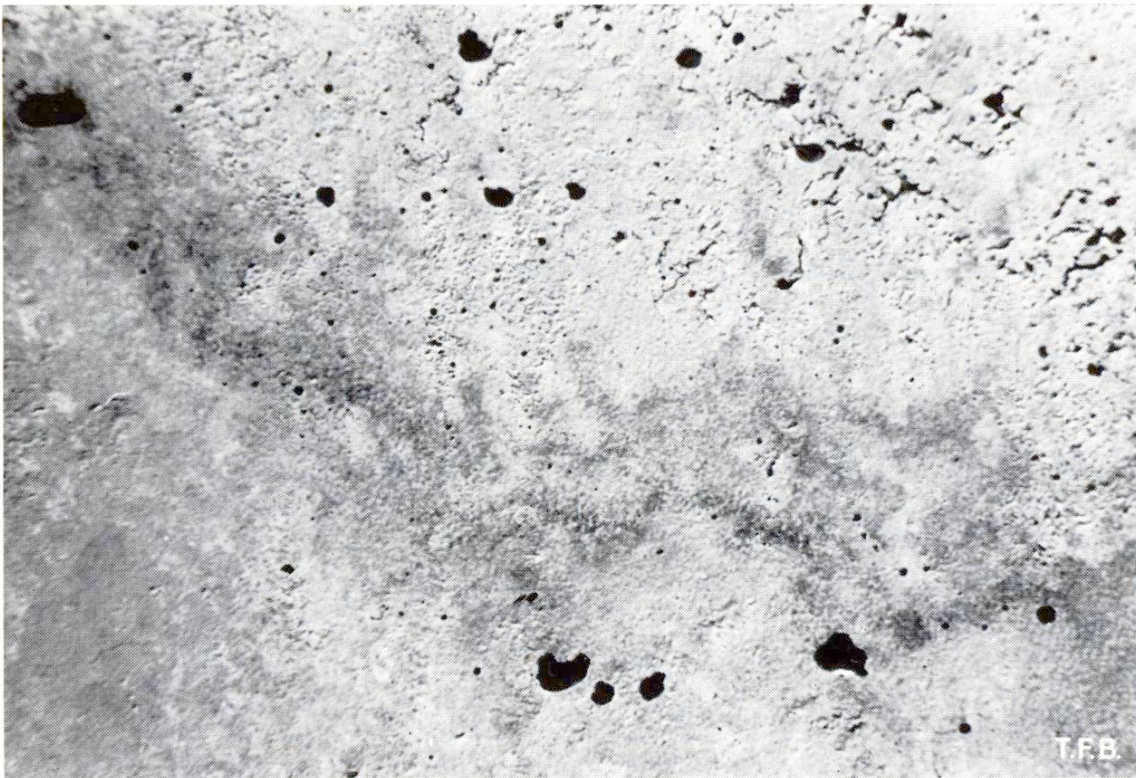


Abb. 6 Entmischungen (Wasserausscheidung) und Kiesnest im Bereich einer Betonierfuge. Solche Erscheinungen sind bei zu kurzen Mischzeiten häufiger anzutreffen.