

# Schalungstrennmittel

Autor(en): **Hermann, Kurt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **60-61 (1992-1993)**

Heft 15

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153778>

## **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.

## Schalungstrennmittel

**Schalungstrennmittel: ihre Eigenschaften, ihre Anwendung sowie Schäden bei unsachgemässer Anwendung.**

Auf Schalungstrennmittel kann in der Bauindustrie nicht verzichtet werden. Bei richtiger Anwendung und entsprechender Schalungs- und Betonqualität tragen sie zu ästhetisch und funktionell ausgezeichneten, einheitlichen Betonoberflächen bei. Unsachgemäss eingesetzte Trennmittel können aber zu Schäden führen. Um es gleich vorwegzunehmen: Nicht immer trägt das Trennmittel die Schuld an fleckigen Sichtbetonflächen oder an der schlechten Haftung von Verputzen.

### **Anforderungen an Schalungstrennmittel**

In den relevanten Normen werden Schalungstrennmittel recht stiefmütterlich behandelt. Gemäss Norm SIA 162 [1] müssen «Holzschalungen und Füllkörper ausreichend bewässert und vorbehandelt werden». Über die Art der Vorbehandlung steht nichts. Etwas ausführlicher sind die Anweisungen in Eurocode 2 [2]. Wir lesen dort: «Die Innenfläche der Schalung muss sauber sein. Trennmittel sollten in gleichmässigen und zusammenhängenden Schichten auf die Innenfläche aufgetragen werden, und das Betonieren soll erfolgen, solange diese Mittel noch wirksam sind. Jede mögliche nachteilige Beeinflussung der Betonoberfläche durch diese Mittel ist zu berücksichtigen.»

Ein Bauunternehmer hat seine Anforderungen an Trennmittel so umschrieben [3]: «Ein spezielles Trennmittel sollte für alle Schalungen – egal ob saugende oder nichtsaugende – einsetzbar sein, eine gute Trennung bewirken, eine gute Abformung und Gleichmässigkeit

2 der Betonflächen gewährleisten, poren- und lunkerfreie Betonflächen erzielen, Stahlschalungen gegen Rostanfälligkeit schützen und dazu noch recht billig sein.»

Diese Ansprüche lassen sich selbstverständlich noch erweitern. So dürfen Trennmittel die Erhärtung des Betons nicht nachteilig beeinflussen und auf der Betonoberfläche keine Rückstände hinterlassen, die diese verfärben oder die Haftung von Verputzen, Anstrichen oder Tapeten verschlechtern. Sie sollten zudem die Lebensdauer der Schalelemente erhöhen und deren Reinigung erleichtern. Schliesslich sollten Trennmittel leicht anzuwenden sein und weder Menschen noch die Umwelt schädigen. Viele, doch nicht alle dieser Forderungen lassen sich heute erfüllen.

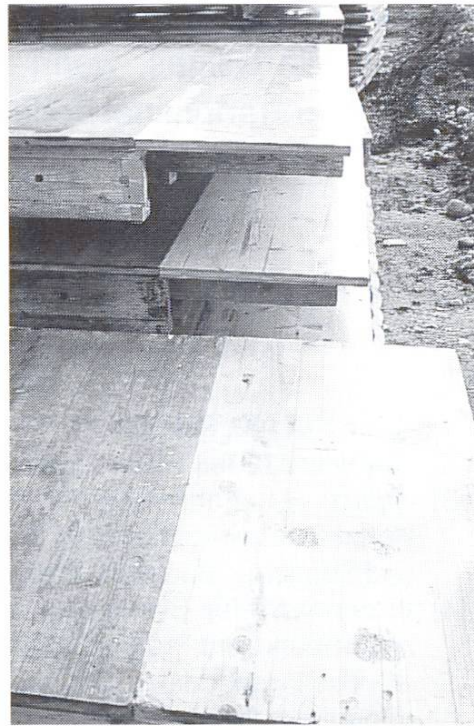
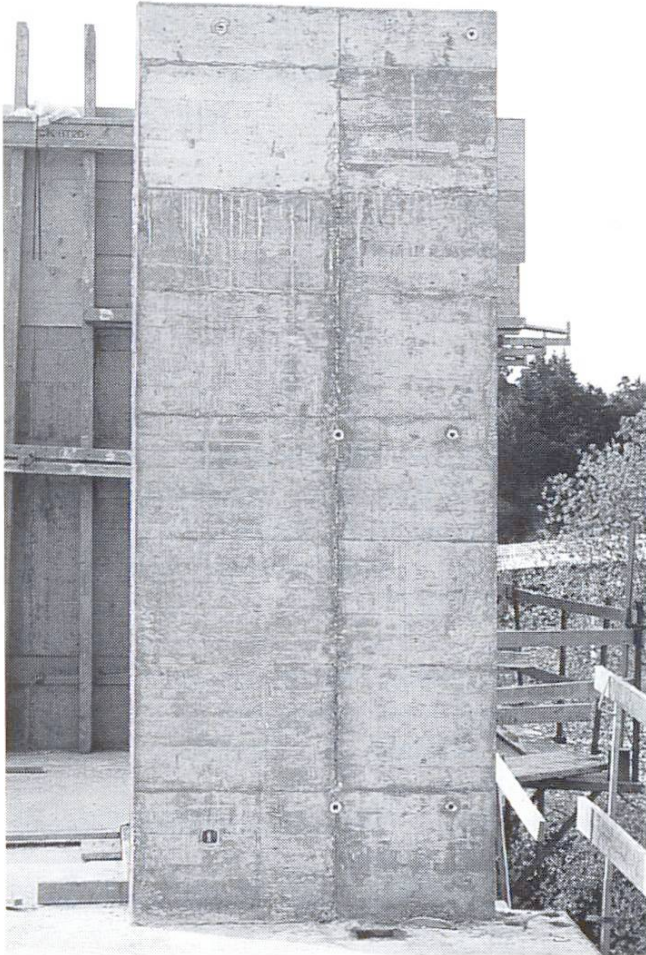
### **Arten und Wirkungen von Schalungstrennmitteln**

Im allgemeinen wird zwischen physikalisch und physikalisch-chemisch wirkenden Trennmitteln unterschieden, wobei der Übergang fließend ist [4]. Rein physikalisch wirkende Trennmittel sind beispielsweise Mineralöle, Wachse und Harze. Sie kleben auf der Schalung. Da sie wasserabstossend sind, kommt der Frischbeton nicht in Kontakt mit der Schalung.

*Mineralöle* sind Destillationsprodukte des Erdöls. Sie beeinflussen den Erhärtungsprozess des Betons praktisch nicht und werden vor allem verwendet, wenn wenig Anforderungen an die Betonoberfläche gestellt werden. Da sie praktisch farblos sind, ist die Tendenz zur Ausbildung von Flecken auf der Betonoberfläche gering [5].

Häufig werden Mineralölen Fettstoffe, natürliche oder künstliche Fettsäuren sowie weitere Stoffe zugesetzt [4]. Geringe Mengen an Tensiden oder Netzmitteln vermindern die Tendenz zur Bildung von Lunkern an der Betonoberfläche; die Mineralöle dringen gut in Holzschalungen ein und widerstehen ungünstigen Witterungseinflüssen besser [6]. Saure Zusätze können mit basischen Bestandteilen des Zementleims reagieren und zu beabsichtigten Hydratationsstörungen an einer dünnen Schicht der Betonoberfläche führen [5]. (Die Haftung des Betons an der Schalung wird durch chemische Reaktionen verhindert.) Weitere mögliche Zusätze sind Korrosionsschutzmittel für Anwendungen auf Stahlschalungen.

*Öl-in-Wasser-Emulsionen* sehen milchartig aus. Sie werden meist direkt auf der Baustelle aus wasserfreien Öl- und Emulgatorkonzentraten hergestellt, wobei unbedingt das Öl unter Rühren dem Wasser beigefügt werden muss. Ein wichtiges Einsatzgebiet dieser Emulsionen sind unbehandelte Holzschalungen [5]. *Wasser-in-Öl-Emulsionen* weisen neben guten auch zahlreiche schlechte Eigenschaften [7] auf, die ihre Anwendung unter den rauen Bedingungen auf der Baustelle wenig ratsam erscheinen lassen.



Grautonunterschiede auf Rohbeton, eine Folge der Verwendung von Schalbrettern unterschiedlichen Alters.

*Wachse* werden in Lösungen und als Pasten angeboten. Sie bilden auf Schalungen feste, undurchlässige, wasserabstossende Schichten, die nicht bei jedem Betoniervorgang erneuert werden müssen. Allerdings ist ihre Anwendung sehr arbeitsintensiv, denn die Schalung muss damit eingerieben werden, um zu gleichmässig gefärbten Betonoberflächen zu gelangen. Wachse werden deshalb hauptsächlich in aussergewöhnlichen Fällen verwendet, beispielsweise bei Schalungen, die Wind und Wetter stark ausgesetzt sind [5].

### **Schalungstrennmittel auf der Baustelle**

Vor allem gilt: Anweisungen des Herstellers beachten! Unter dieser Voraussetzung darf man davon ausgehen, dass die meisten auf dem Markt angebotenen Trennmittel ihre Aufgabe weitgehend erfüllen, wenn

- die Schalung sauber gereinigt ist,
- das richtige Trennmittel gewählt wird,
- dieses gleichmässig in der erforderlichen Menge aufgetragen wird,
- das Schalungsmaterial den Ansprüchen genügt und
- der Beton sachgemäss eingebracht und verdichtet wird [3].

Beim Auftragen des Trennmittels sollten dessen Viskosität, die Witterungsverhältnisse und die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt

4 werden. Düninflüssige Trennmittel werden vorzugsweise mit Geräten aufgesprüht, deren Düsen verstellbar oder auswechselbar sind, damit sie der Viskosität des Trennmittels angepasst werden können. Daneben sind auch zahlreiche manuelle Techniken verbreitet, wie beispielsweise das Auftragen mit Putzlappen, Schwämmen, Pinseln, Rollen oder Bürsten [4].

Nicht genug betont werden kann, dass das Trennmittel gleichmässig und in einer dünnen Schicht eingesetzt werden muss. Hier ist der Arbeiter gefordert, der mit der Aufgabe des Auftragens betraut ist, denn die Qualität der Betonoberfläche hängt stark von seiner Fertigkeit und Erfahrung ab. Vor allem bei einem Wechsel des Trennmittels empfiehlt es sich, Vorversuche durchzuführen, um einerseits die Eignung des Trennmittels zu prüfen und andererseits seine richtige Applikation in den Griff zu bekommen.

Eine Faustregel besagt, dass der Trennmittelverbrauch bei unbeschichteter, saugender Schalung  $40\text{--}60\text{ g/m}^2$ , bei beschichteter nichtsaugender Schalung  $15\text{--}20\text{ g/m}^2$  und bei Stahlschalung  $10\text{--}15\text{ g/m}^2$  beträgt [8]. Die erforderliche Auftragsmenge steigt mit der Rauigkeit und der Saugfähigkeit der Schalung und sinkt mit der Häufigkeit des Einsatzes einer Schalung. Trennmittelüberschüsse sollten mit Lappen, Schwämmen, Gummiwischern usw. entfernt werden. Die Auftragsdicke lässt sich übrigens mittels der sogenannten «Fingerprobe» kontrollieren: Mit dem Finger wird über das aufgetragene Trennmittel gestrichen. Wenn sich neben der Spur, die der Finger im Trennmittel hinterlässt, keine Trennmittelansammlungen bilden, ist die Auftragsdicke in Ordnung [4].

Trennmittel können unterschiedliche Färbungen der Betonoberfläche nicht ausgleichen, die auf die gleichzeitige Verwendung von neuen und gebrauchten Schalbrettern mit unterschiedlicher Saugfähigkeit zurückzuführen sind. Neue Schalbretter sollten deshalb vor ihrem ersten Einsatz mindestens während eines Tages gewässert werden. Noch besser hat sich folgendes Vorgehen bewährt: Die Schalbretter werden nach dem ersten Trennmittelauftrag mit Zementleim bestrichen, der nach dem Erhärten wieder abgebürstet wird [3]. Vorteilhaft ist es auch, neue Schalbretter anfänglich an Stellen zu gebrauchen, wo keine grossen Anforderungen an die Qualität der Betonoberfläche gestellt werden.

Oft vernachlässigt werden die klimatischen Bedingungen auf der Baustelle. So können Regenfälle das Trennmittel von frei herumstehenden Schalungen ganz oder teilweise abwaschen, besonders bei Emulsionen. Und auch das Auftragen von Trennmitteln auf feuchte Oberflächen ist gelegentlich für Schwierigkeiten verantwortlich. (Im allgemeinen genügt es allerdings, die Schalung senkrecht zu lagern und vor der Trennmittelanwendung möglichst viel Feuchtigkeit zu

## 5 Unvollkommenheit auf Betonoberfläche *Einfluss der Trennmittel*

Schlechte Benetzbarkeit und/oder Verfärbungen verbunden mit schlechter Haftung von Verputzen, Anstrichen usw.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Rückstände von Trennmittel auf Beton.</li></ul>
Farbunterschiede	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ungleichmässig aufgetragenes Trennmittel bei saugender Schalung, die örtlich unterschiedliche Mengen an Wasser aufnahm.</li><li>– Trennmittel zu verschwenderisch oder zu früh aufgetragen und dadurch verdorben.</li><li>– Trennmittel enthielt Verunreinigungen.</li></ul>
Verlangsamte Erhärtung der Betonoberfläche, was zu ungenügender Dauerhaftigkeit führt	<ul style="list-style-type: none"><li>– Wasser-in-Öl-Emulsion verwendet.</li><li>– Trennmittel enthielt zu viel Emulgator.</li><li>– Zu viel Trennmittel aufgetragen.</li></ul>
Abmehlen oder Absanden der Betonoberfläche	<ul style="list-style-type: none"><li>– Zu viel Trennmittel aufgetragen.</li></ul>
Luftblasen, kleine regelmässig oder unregelmässig geformte Löcher, Durchmesser < 15 mm	<ul style="list-style-type: none"><li>– Trennmittel enthielt zu wenig oberflächenaktive Substanzen.</li><li>– Zu viel Trennmittel aufgetragen.</li></ul>
Porenbildung	<ul style="list-style-type: none"><li>– Zu kurzer Zeitabstand zwischen Auftragen des Trennmittels und Betonieren (Verdampfen tiefsiedender Trennmittelbestandteile).</li></ul>
Stellenweise fehlt Zementhaut auf Betonoberfläche	<ul style="list-style-type: none"><li>– Zu wenig Trennmittel aufgetragen oder Trennmittel stellenweise beim Aufstellen der Schalung abgefegt.</li><li>– Verwendete Emulsion zu stark verdünnt.</li><li>– Trennmittel zu früh aufgetragen und deshalb verdampft.</li><li>– Haftung des Trennmittels auf der Schalung zu gering.</li></ul>

6 entfernen.) Besonders schädlich für mit Trennmittel beschichtete Schalungen sind Sonneneinstrahlung und trockene Winde [6]. Schalungen sollten deshalb möglichst kurz vor dem Betonieren mit Trennmittel versehen werden, wobei die vom Hersteller vorgegebene Frist für das Trocknen unbedingt einzuhalten ist. In keinem Fall darf das Trennmittel mit der Bewehrung in Kontakt kommen, da dadurch der Verbund zwischen Bewehrung und Beton reduziert würde.

Trennmittel können beim Einbringen des Betons durch Abrasion von der Schalung entfernt werden, vor allem bei hohen, engen Stützen, auf geneigten Schalungsoberflächen und bei Frischbeton mit niedriger Verarbeitbarkeit. Hier reduziert Wachsbehandlung der Schalung das Abrasionsrisiko stark [6].

### **Schäden durch Schalungstrennmittel**

«Bei Schäden an Sichtbetonflächen trägt immer das Trennmittel die Schuld.» Dieser Stossseufzer eines Herstellers von Trennmitteln ist sicher unberechtigt, wenn auch naheliegend. Sichtbetonmauern mit unterschiedlichen Grautönen können zwar bei falscher Anwendung bestimmter Trennmittel entstehen, sie können aber auch die Folge einer gleichzeitigen Verwendung von Schalelementen mit unterschiedlichen Eigenschaften sein. Weitere Ursachen für nicht trennmittelbedingte Schäden sind beispielsweise Fehler, die auf

- die Betonzusammensetzung,
  - den Betoniervorgang,
  - die Verdichtungstechnik,
  - die Verdichtungszeit
- zurückzuführen sind.

Einige Schäden, die trennmittelbedingt sein können, sind in *Tabelle 1* zusammengefasst [5, 11]. Zu beachten ist, dass Braun- und Gelbfärbungen in Verbindung mit starkem Absanden meistens nicht dem Trennmittel, sondern zuckerartigen Holzinhaltstoffen anzulasten sind, die durch das Trennmittel nicht zurückgehalten werden können [3, 9].

### **Was Schalungstrennmittel nicht können**

Obwohl teilweise bereits darauf hingewiesen wurde, sind hier einige Punkte zusammengefasst, auf die Trennmittel keinen Einfluss haben [8, 10]:

- Trennmittel können die Entstehung von Lunkern und Poren nicht verhindern, die eine Folge von unzureichend verdichtetem Beton sind.
- Trennmittel können die Ausbildung unterschiedlicher Farbtöne auf der Betonoberfläche nicht verhindern, die aus der gleichzeitigen Verwendung von neuen und alten Schalbrettern resultieren.



Schalungstrennmittel, in zu hoher Konzentration aufgetragen, können Anlass zu abmehlenden oder absandenden Betonoberflächen sein. (Fotos: TFB)

- Kein Trennmittel kann Kalkausblühungen verhindern.
- Trennmittel schützen Stahlschalungen nicht sicher vor Rost, auch wenn sie Rostschutzmittel enthalten.
- Trennmittel schützen nicht gegen Abbauprodukte des Holzes (Holzzucker), welche das Aushärten des Betons verzögern und die Betonoberfläche verfärben. (Beschichtungen des Holzes mit Polyurethanharzen sollen dagegen Schäden durch Holzinhaltstoffe verhindern.)

### **Schalungstrennmittel und Umwelt**

Trennmittel dürfen weder für Menschen noch für die Umwelt schädlich sein. Meistens enthalten sie leicht verdampfbare Komponenten, die bei richtiger Anwendung zwar eine gewisse beherrschbare Brand- und Explosionsgefahr beinhalten (Vorsicht in geschlossenen Räumen!), deren Einatmen aber nicht gefährlich ist. Gelegentlich werden Hautreizungen beobachtet, selten jedoch Mineralölallergien. Dessenungeachtet sollte möglichst sauber gearbeitet werden, die exponierte Haut sollte regelmässig gewaschen und durch geeignete Salben geschützt werden [7].

Bereits kleine Mineralölmengen können den Boden verunreinigen. Weniger schädlich sind Trennmittel auf der Basis von biologisch abbaubaren tierischen und pflanzlichen Ölen (Beispiel: Rapsöl). Einige Hersteller sind sogar dazu übergegangen, Trennmittel aus Weissölen, die in der Pharmazie eingesetzt werden, und lebensmittelverträglichen Zusätzen herzustellen [8].

Biologisch abbaubare Trennmittel sind zwar etwas teurer als die herkömmlichen, ihr Einsatz sollte aber ernsthaft erwogen werden. Ohnehin sind die Kosten für Trennmittel im Vergleich zu den übrigen Aufwendungen beim Erstellen einer Schalung sehr niedrig. Ein teu-



8 res Trennmittel kann deshalb im Endeffekt durchaus kostengünstiger sein als ein billiges, wenn seine Vorteile mitberücksichtigt werden. Sparen am Trennmittel bedeutet immer Sparen am falschen Platz.

*Kurt Hermann*

## Literatur

- [1] Norm SIA 162, Seite 74.
- [2] DIN V 18 932 Teil 1 (Eurocode 2), Seite 144.
- [3] *Schult, H.*, «Forderung der Bauunternehmung an das Schalmittel und dessen Hersteller» in «Schal- und Trennmittel für den Betonbau», Buchreihe «Kontakt und Studium», Band 174, Expert-Verlag, Ehningen (1988), Seiten 30–41.
- [4] «Trennmittel für Betonschalungen und -formen – Richtlinien für die Lieferung, Anwendung und Prüfung», Beton **27** [2], 75–77 (1977).
- [5] «Ontkistingsmiddelen», Betoniek **9** [6] (1992).
- [6] «Formwork Release Agents», Concrete International **1988** [6], 43–45.
- [7] *Kunath, M.*, «Schal- und Trennmittel für Beton – ein Hilfsstoff?» in «Schal- und Trennmittel für den Betonbau», Buchreihe «Kontakt und Studium», Band 174, Expert-Verlag, Ehningen (1988), Seiten 11–29.
- [8] *Hiendl, H.*, «Anforderungen an Betontrennmittel», Betonwerk+Fertigteil-Technik **57** [11] 110–112 (1991).
- [9] *Trüb, U.*, «Über die Haftung des Betons an der Schalung», Cementbulletin **38** [8] (1970).
- [10] *Schumann, A.*, «Schal- und Trennmittel für Beton – ein Hilfsstoff?» in «Schal- und Trennmittel für den Betonbau», Buchreihe «Kontakt und Studium», Band 174, Expert-Verlag, Ehningen (1988), Seiten 1–10.
- [11] «Trennmittel für Betonschalungen und -formen – Richtlinien für Lieferung, Anwendung und Prüfung», Beton **30** [11], 429–432 (1980).

---

### Redaktion

Dr. Kurt Hermann  
TFB, Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg  
Telefon 064 57 72 72  
Telefax 064 53 16 27

### Das «Cementbulletin»

erscheint einmal monatlich  
Jahresabonnement:  
Schweiz: Fr. 25.–  
Übriges Europa: Fr. 50.–  
Restliches Ausland: Fr. 80.–

### Vertrieb/Abonnemente

Frau M. Winter  
Zürichsee Medien AG  
Seestrasse 86, 8712 Stäfa  
Telefon 01 928 52 23  
Telefax 01 928 52 00

### Herausgeber

TFB, Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg  
Telefon 064 57 72 72

### Druck

Zürichsee Druckereien AG  
Seestrasse 86  
8712 Stäfa

### Copyright

TFB  
Lindenstrasse 10  
5103 Wildegg