

Hinweise beim Verlegen von Betonrohren

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **30-31 (1962-1963)**

Heft 19

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153421>

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 1963

JAHRGANG 31

NUMMER 19

Hinweise beim Verlegen von Betonrohren

Die Rolle des Auftriebs. Vorsicht bei gefrierenden Böden: Schädlicher Einfluss der Erdbewegungen. Lagerung und Einbettung der Rohrleitung.

Die Schaffung allgemein gültiger **Normen für das Verlegen** von Betonrohren bietet insofern Schwierigkeiten, als das Verlegen unter den verschiedensten Umständen erfolgt und vielfach unvorhergesehene Zufälligkeiten in Kauf genommen werden müssen. Die Techn. Kommission der Zementwarenfabrikanten lässt es sich u. a. angelegen sein, die beim Verlegen der Rohre gemachten Erfahrungen zu sammeln und den Fachleuten zugänglich zu machen sowie Unterlagen für spätere Richtlinien bereitzustellen. Nachstehend sind einige interessante Fälle aus der Praxis zusammengestellt.

2 1. Die schwimmende Rohrleitung

Dass ein Körper ohne die Einwirkung äusserer Kräfte dann schwimmt, wenn sein Gewicht gleich gross ist wie dasjenige des von ihm verdrängten Wassers, dürfte allgemein bekannt sein, ist aber leider beim Verlegen von Zementrohren auch schon vergessen worden. Man gibt sich oft über die Grösse des zu erwartenden **Auftriebes** keine Rechenschaft, was sehr unangenehme Folgen haben kann.

Seit einigen Jahren misst man den Abdichtungen von Kanalisationsrohren eine grössere Bedeutung bei, als dies früher der Fall war, da man eine Verschmutzung des Grundwassers soweit als möglich vermeiden will. Es zeigt sich nun, dass bei dichten Fugen und leeren Leitungen der Auftrieb dann besonders gefährlich wird, wenn aus irgend einem Grunde der Leitungsgraben auf eine bestimmte Strecke unten und oben abgeschlossen ist und die Leitung nicht oder nicht genügend zugedeckt wird. Ein solches Grabenstück kann durch das plötzliche Eindringen von Grund- oder Oberflächenwasser mit solchem gefüllt werden, und es geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor, dass vom Durchmesser 25 cm an theoretisch die Gefahr des Hochhebens der Leitung bereits besteht, da gegenüber dem Rohrgewicht ein Überschuss an Auftrieb entsteht.

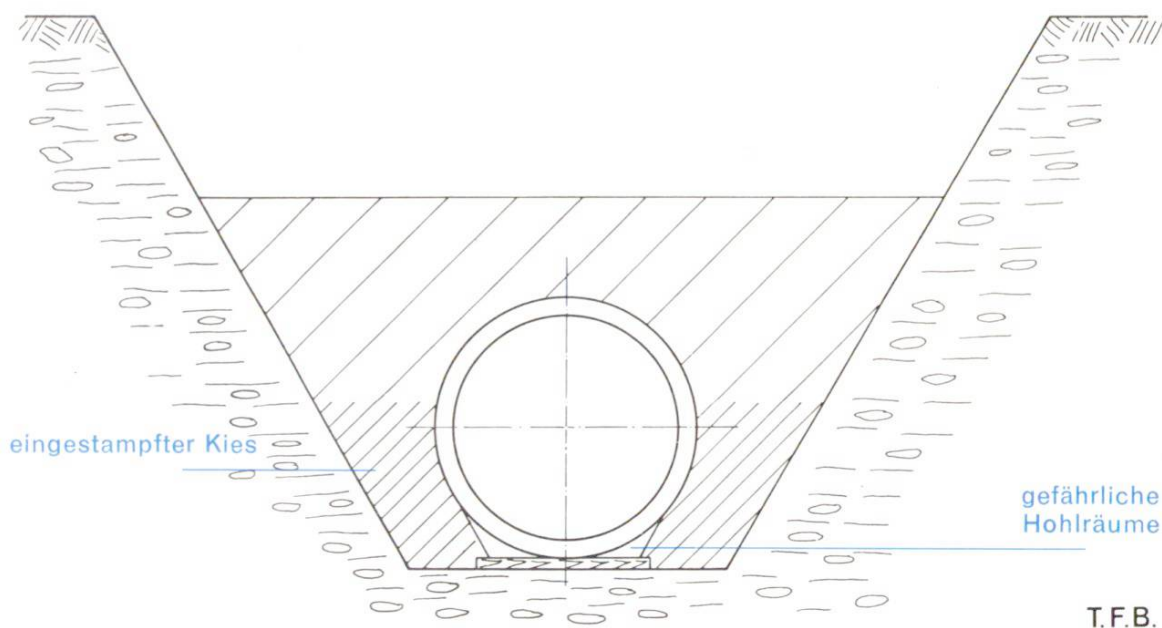


Abb. 1 Fehlerhaftes Verlegen von Rohren im V-Graben. Trotz dem Einstampfen des Kiesel werden die gefährlichen Hohlräume seitlich unter dem Rohr nicht ausgefüllt.

Rohrdurchmesser innen cm	Gewicht des Rohres je m' kg	Gewicht des verdrängten Wassers kg	Überschuss an Auftrieb je m' kg
20	55	53	—
25	68	78	10
30	100	114	14
40	166	197	31
50	248	302	54
70	398	555	157
100	812	1130	318
125	1000	1650	650

Die letzte Kolonne dieser Tabelle zeigt, dass sich bei grosskalibrigen Leitungen infolge Auftriebs **beträchtliche Kräfte** geltend machen können, so dass schlecht eingedeckte Leitungen gefährdet sind. Durch das Wasser wird die innere Reibung des Überdeckungsmaterials stark verringert, so dass der Auftrieb auch die seitliche Reibung überwinden und die Leitung heben kann. Hierbei erfolgt der Übergang vom ruhenden in den gleitenden Zustand **ruckartig**. Es empfiehlt sich deshalb dafür zu sorgen, dass eine **genügende Auflast** (Minimum $1\frac{1}{2}$ fache Sicherheit) vorhanden ist. Zudem muss das Einfüllmaterial gut verdichtet werden.

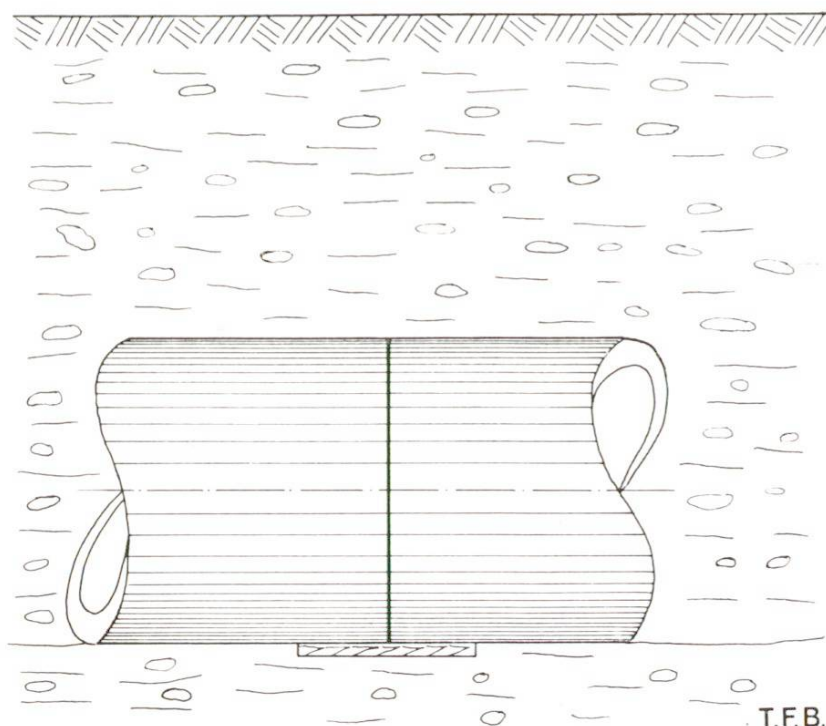


Abb. 2 Wenn die Rohre nur auf wenigen Punkten (z. B. Holzbrettchen) aufliegen, so entstehen konzentrierte Auflagerdrücke. Dies führt zu Rissbildungen, insbesondere wenn der obere Teil des Grabens mit dem Bagger verdichtet wird.

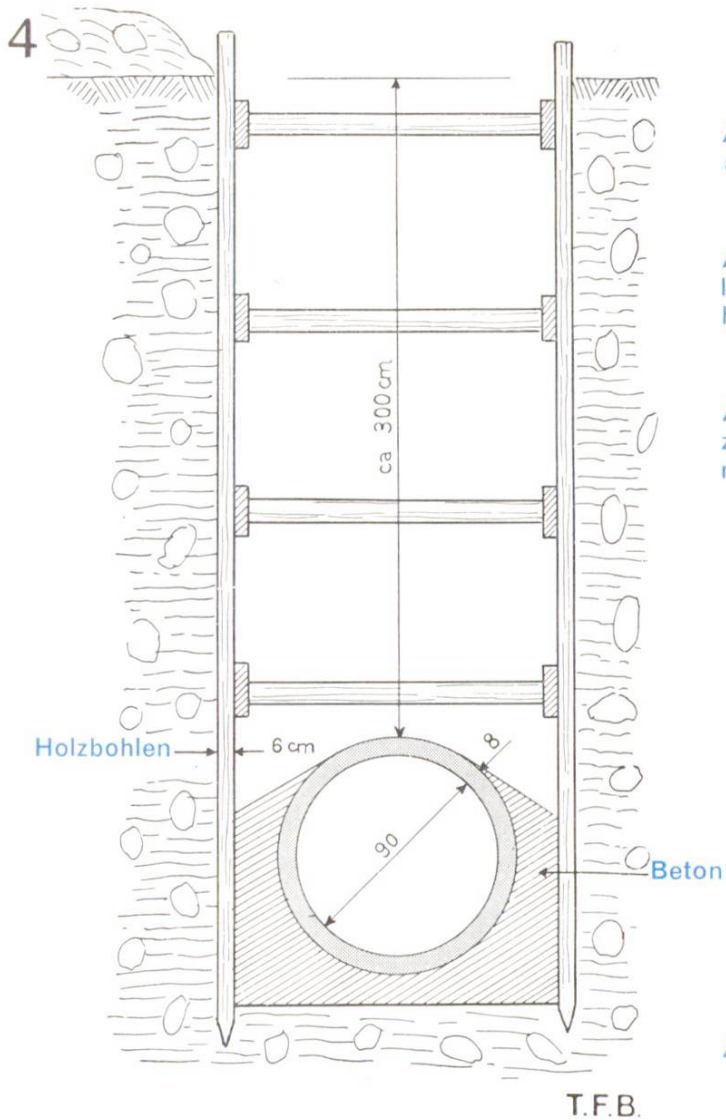


Abb. 3 Der Ummantelungsbeton wird an die Holzbohlen anbetoniert.

Abb. 4 Der Raum zwischen Ummantelungsbeton und Grabenwand muss gut hinterstopft werden.

Abb. 5 Resultat, wenn in Abb. 4 gezeigter Zwischenraum nicht oder ungenügend hinterstopft wird.

Abb. 3

Es sind verschiedene Fälle bekannt, in welchen sich Leitungen infolge des Auftriebs gehoben haben, wobei natürlich die Fugendichtungen zerstört wurden. Das **Wiederabsenken** einer so gehobenen Leitung erfordert viel Zeit, Sorgfalt und Geld, was ohne weiteres vermieden werden kann.

2. Das Verlegen im Winter

Durch ungeübte Arbeitskräfte wurde der Graben unsachgemäss ausgehoben und um die Zementrohre darin trotzdem richten zu können, legte man diese auf je zwei dünne Brettchen (Abb. 1 und 2). Diese Auflagerung wurde nachher durch Verkeilen der Leitung mit kantigen Steinen ergänzt, so dass jedes Rohr **nur auf einigen Punkten** auflag.

Die Leitung, welche in stark wasserhaltigem Boden liegt, wurde mit dem gefrorenen Aushubmaterial eingedeckt und blieb während des ganzen Winters unbenützt. Man unterliess es, die beiden

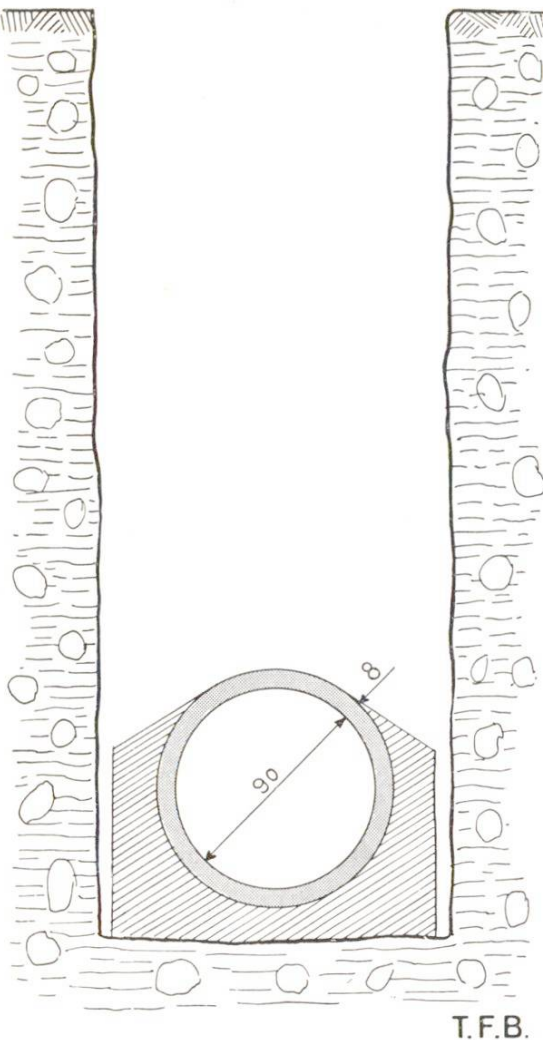


Abb. 4

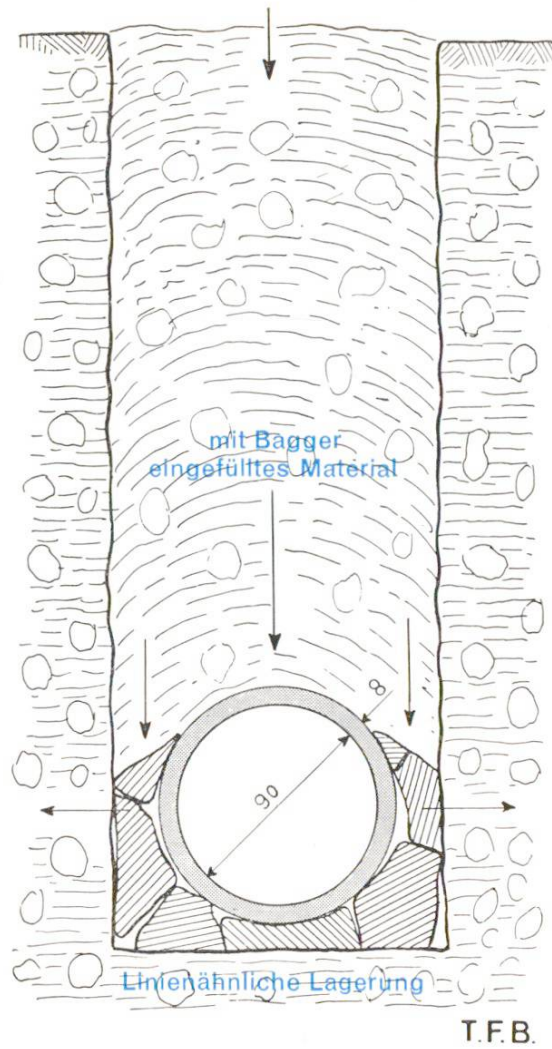


Abb. 5

Enden abzuschliessen, so dass der Boden, infolge des Durchzuges durch die Leitung, bis tief hinunter zum Gefrieren gebracht wurde. Die hiedurch entstandenen Blähungen verursachten eine unkontrollierbare **Zusatzbelastung** der Leitung.

Beim Auftauen des gefrorenen Bodens setzte sich nun das ebenfalls gefroren eingebrachte Einfüllmaterial, wobei der Übergang vom ruhenden in den bewegten Zustand ruckartig erfolgte. All diese Kräfte wirkten auf eine auf nur wenigen Punkten aufliegende Rohrleitung (nicht einmal Linienlagerung!).

Dass einige besonders ungünstig verlegte Rohre **Scheitel-** und **Sohlenrisse** erhalten mussten, liegt auf der Hand. Solche einzeln auftretenden Risse pflanzen sich aber infolge der Setzungen auf die anschliessenden Rohre fort. Die Leitung musste daher ausgewechselt werden.

Hätte man die Rohre in einen fachgemäss ausgehobenen Graben, ohne hügelige Grabensohle, richtig verlegt, so hätten sie wohl die Schläge, die sie durch das Gefrieren und Wiederauftauen des Bodens erleiden mussten, überstanden.

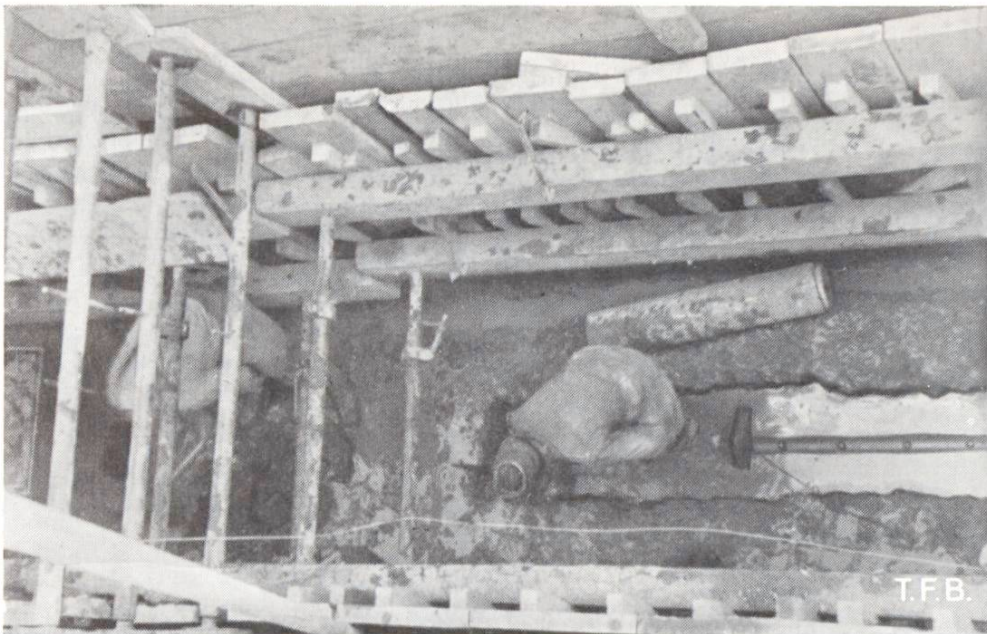


Abb. 6 Entwässerung der Grabensohle durch Sickerrohrleitung

3. Rohrleitungen mit grosser Belastung

Wird die Belastung noch grösser als im Beispiel 2, so genügt auch das fachgemässe Verlegen allein nicht mehr, um die vorhandenen Kräfte zu übertragen. Die Zement- oder auch Schleuderbetonrohre werden dann auf **vorbetonierte Sohlen** oder auch **Sockel** verlegt, wobei man bei durchgehenden Sohlen nicht vergessen darf, dass auch dieser Beton den Spannungen, die infolge der Temperaturschwankungen und des Schwindens auftreten, unterworfen ist, was die Anordnung von Dilatationsfugen nötig macht. Je nach Grösse der Belastung werden die Rohre auch **seitlich** mit Beton umhüllt, der oft bis zum Rohrscheitel reicht, was sich in jeder Beziehung sehr gut bewährt hat.

Unarmierte Rohre \varnothing 90–110 cm wurden in schweren lehmigen Boden 3–4 m' tief verlegt. Man war sich der vorhandenen Belastung bewusst, sah eine Betonsohle vor und betonierte die Rohre zudem bis auf etwa Kämpferhöhe ein. Die Grabenwände waren durch 5–6 cm dicke Holzbohlen oder Eisenspundwände gehalten (Abb. 3). Deren Hochziehen erfolgte nach dem Abbinden des Betons, worauf der auf Abb. 4 ersichtliche Zustand eintrat. Der Graben wurde nun mit Hilfe eines Löffelbaggers zugeschüttet, worauf man in der Leitung bald Risse feststellte. Wie diese Risse entstehen konnten, zeigt Abb. 5. Es geht daraus hervor, dass der Ummantelungsbeton, der ja der glatten Rohrwand wegen sich nie

7 vollkommen mit derselben verbinden kann, nach dem Hochziehen der Bohlen und Spundwände seitlich keinen Halt mehr hatte. Durch die beim Einfüllen mit Bagger herabstürzenden Erdmassen wurde er **vom Rohr gelöst** und musste an der Grabenwand Halt suchen, wodurch das Rohr in eine Art Linienlagerung versetzt wurde, also jene Verhältnisse entstanden, die man mit dem Einbetonieren der Rohrleitung vermeiden wollte.

Infolge der nun sehr schlechten Auflagerung und durch das Fehlen des seitlichen Haltes wurden die **Rohre überbeansprucht**, so dass Risse entstehen mussten. Der einzige Fehler war der, dass man nicht **an die Grabenwand anbetoniert** hatte. Die kleinen Zwischenräume zwischen Beton und Grabenwand konnten unmöglich durch das Einfüllmaterial ausgefüllt werden, welches der Löffelbagger einbrachte.

Kann die Grabenspriessung des allzu schlechten Baugrundes wegen für das Anbetonieren an die Grabenwand nicht entfernt werden, so muss man den dadurch entstehenden Zwischenraum nachher von Hand gut hinterstopfen und einschwemmen. So machte man es auf einer andern Baustelle, wo armierte Rohre \varnothing 100 cm in sehr schwerem Boden 5–6,5 m' tief zu liegen kamen. Die Sohle wurde jeweils unmittelbar vor dem Verlegen des Rohres betoniert und durch eine Sickerrohrleitung entwässert (Abb. 6). Auf die dem Rohr ungefähr angepasste Vertiefung in der Beton-



Abb. 7 Versetzen des Rohres auf die frisch vorbetonierte Sohle

8 sohle wurde noch eine 2–3 cm dicke Mörtelschicht aufgetragen, womit ein sattes Aufliegen des Rohres gewährleistet war (Abb. 7). Nachher wurde das Rohr etwa $\frac{3}{4}$ einbetoniert, wobei die Bohlen des durchnässten Bodens wegen erst nachher gezogen werden konnten. Dafür wurden die Zwischenräume zwischen Beton und Grabenwand, wie vorher erwähnt, von Hand gut hinterstopft und eingeschwemmt, was sich **bestens bewährt** hat.

Die Textunterlagen und Abbildungen wurden durch die **Techn. Kommission des Verbandes der Zementwarenfabrikanten** zur Verfügung gestellt.

(Ergänzter Nachdruck des CB Nr. 2/1950)