

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 18-19 (1950-1951)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Hinweise beim Verlegen von Cementrohren  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153259>

### **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:** 06.02.2025

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

# CEMENTBULLETIN

FEBRUAR 1950

JAHRGANG 18

NUMMER 2

---

Aus der Praxis für die Praxis!

## Hinweise beim Verlegen von Cementrohren

**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 Cementrohren bietet insofern Schwierigkeiten, als das Verlegen unter den verschiedensten Umständen erfolgt und vielfach unvorhergesehene Zufälligkeiten in Kauf genommen werden müssen. Die neue Techn. Kommission der Cementwarenfabrikanten 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.

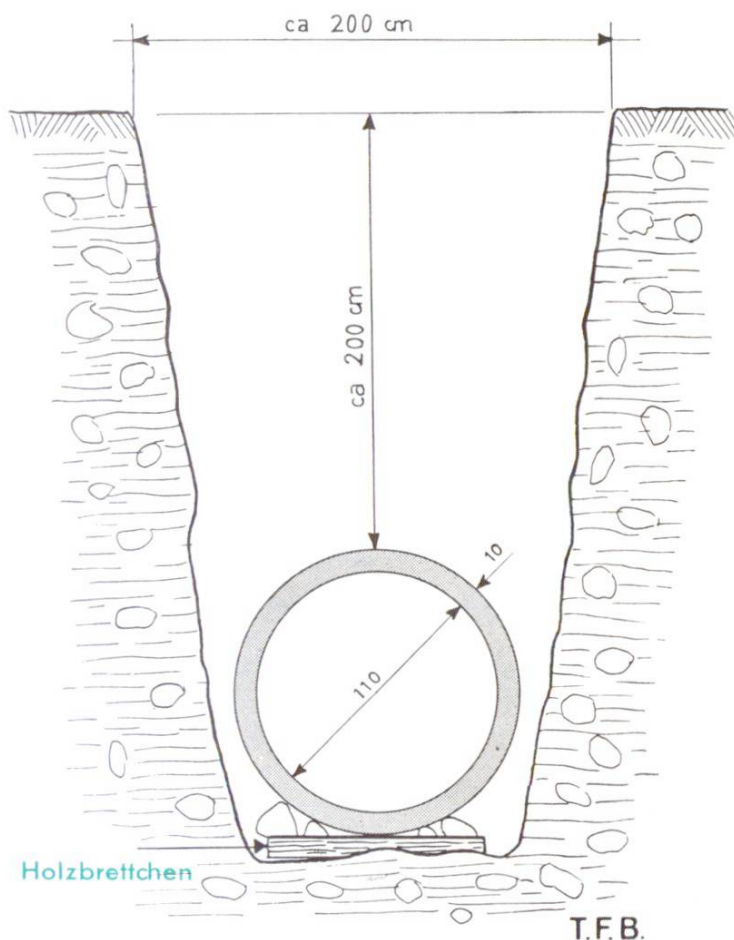
Nachstehend sind einige interessante Fälle aus der Praxis zusammengestellt. Sie bieten eine lehrreiche und nützliche Ergänzung zu den im Cementbulletin Nr. 5 (1942) veröffentlichten Angaben «Über das Verlegen und Abdichten von Cementrohren».

### 1. Die schwimmende Rohrleitung.

Dass ein Körper ohne die Einwirkung äusserer Kräfte dann schwimmt, wenn sein Gewicht gleich gross ist wie dasjenige des

2 von ihm verdrängten Wassers, dürfte allgemein bekannt sein, ist aber leider beim Verlegen von Cementrohren 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.



Zu Abb. 1 und 2  
Schlecht ausgehobener Graben.  
Die Rohre liegen nur auf je zwei  
dünnen Brettchen und einigen  
spitzen Steinen. Die geringste Erd-  
bewegung gefährdet die Leitung



3

Rohrdurchmesser innen cm	Gewicht des Rohres pro m' kg	Gewicht des verdrängten Wassers kg	Überschuss an Auftrieb pro 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 Auftrieb **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,

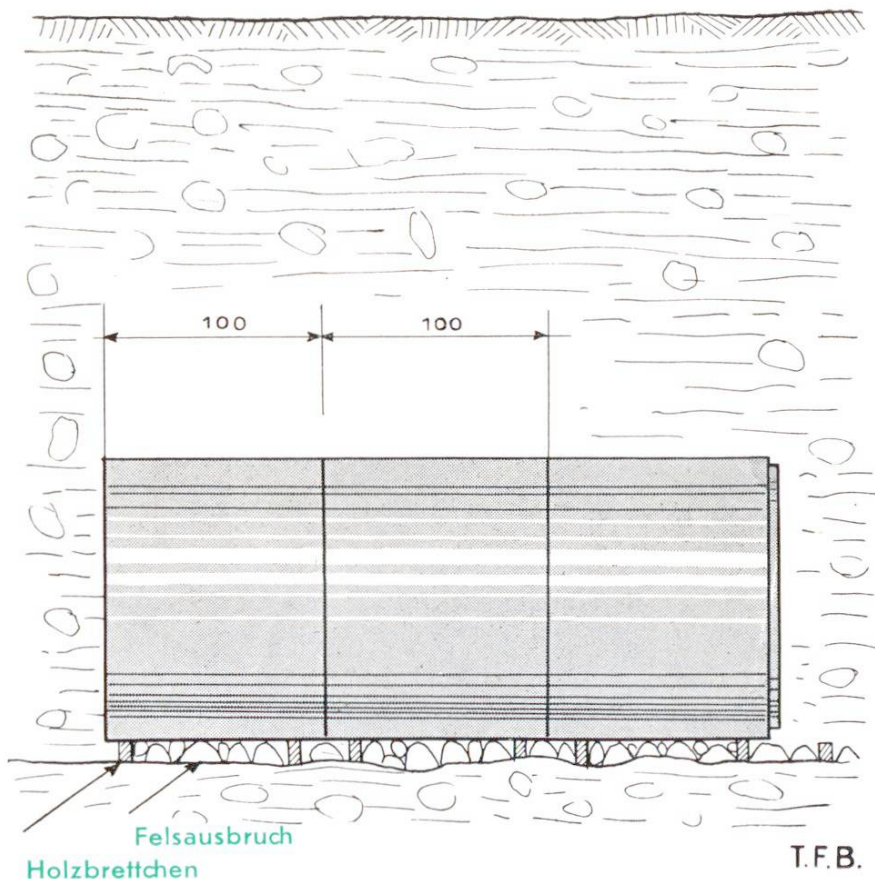


Abb. 2

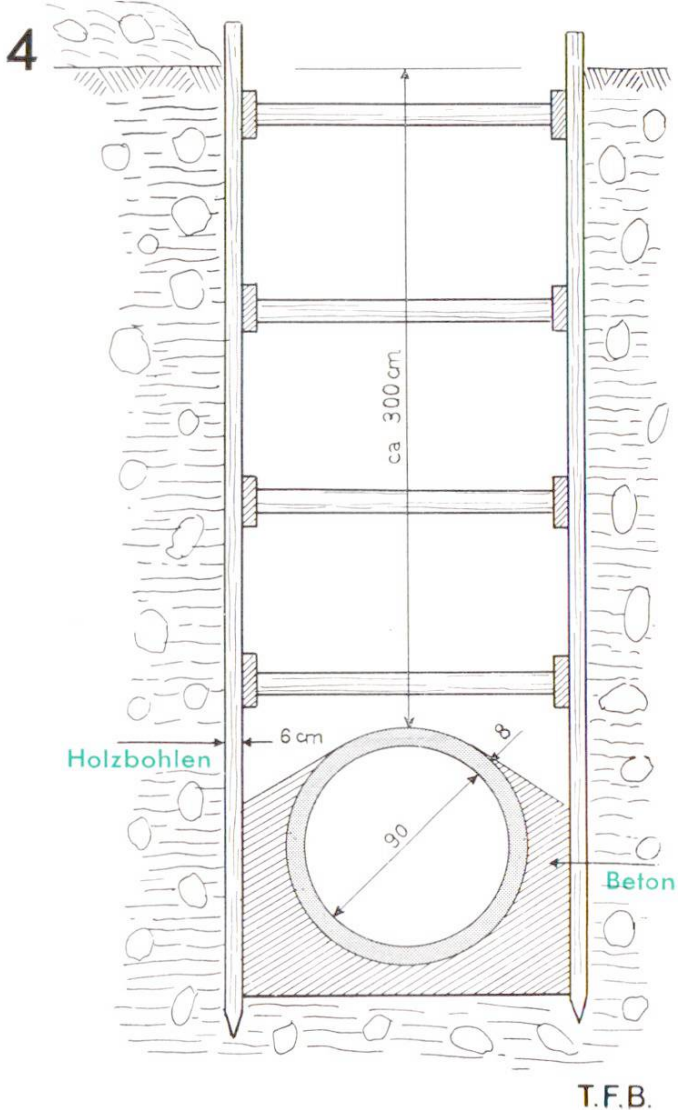


Abb. 3 Der Ummantelungsбетон wird an die Holzbohlen anbetoniert

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

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

Abb. 3

dass eine **genügende Auflast** (Minimum  $1\frac{1}{2}$ -fache Sicherheit) vorhanden ist. Zudem muss das Einfüllmaterial gut verdichtet werden.

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 Cementrohre darin trotzdem richten zu können, legte man diese auf je 2 dünne Brettchen. Diese Auflagerung wurde nachher durch Verkeilen der Leitung mit kantigen Steinen ergänzt, so dass jedes Rohr **nur auf einigen Punkten** auflag.



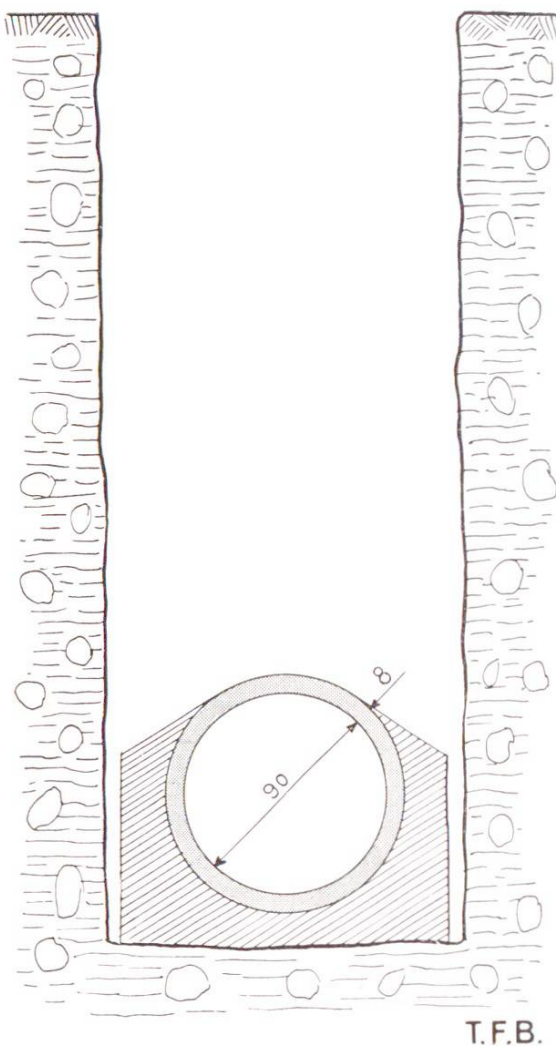


Abb. 4

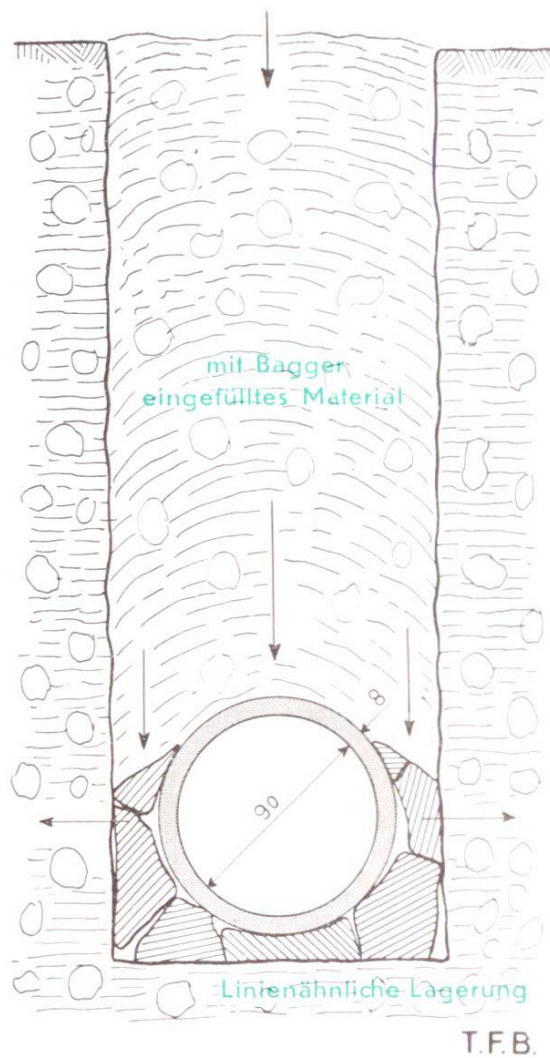


Abb. 5

Die Leitung, welche in stark wasserhaltigem Boden liegt, wurde mit dem gefrorenen Aushubmaterial eingedeckt und blieb während des ganzen Winters unbenützt. Da man es unterliess, die beiden Enden abzuschliessen, somit infolge des Durchzuges durch die Leitung den Boden bis tief hinunter zum Gefrieren brachte, entstanden in demselben durch Frost verursachte Blähungen, was für die Rohrleitung eine unkontrollierbare **Zusatzbelastung** darstellte. 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 einzel auftretende Risse pflanzen sich infolge der Setzungen aber auf

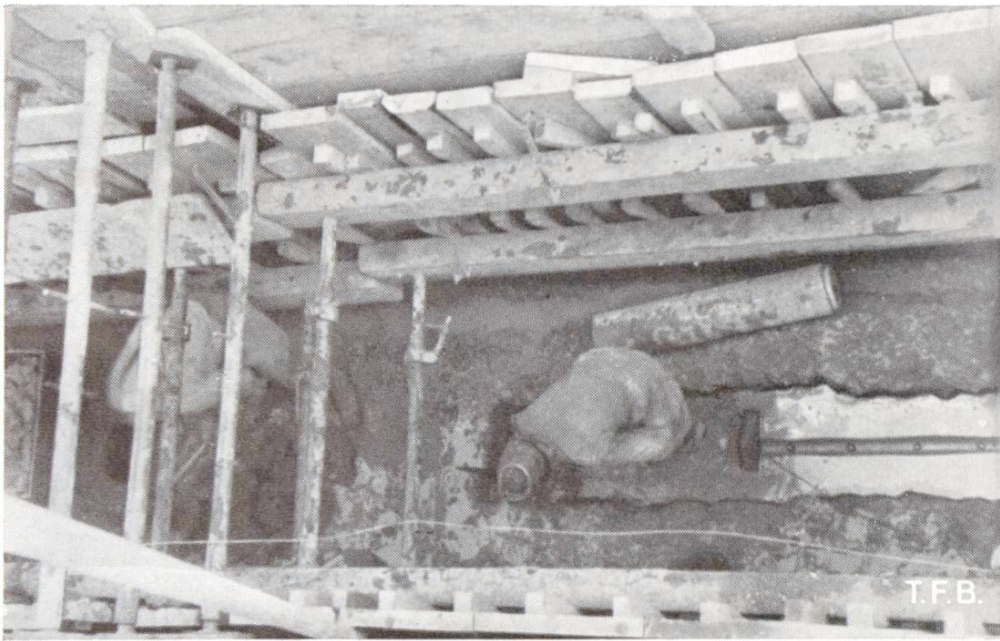


Abb. 6 Entwässerung der Grabensohle durch Sickerrohrleitung

die anschliessenden Rohre fort und die Leitung musste 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 wieder Auftauen des Bodens erleiden mussten, überstanden.

### 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 Cement- 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 ca. Kämpferhöhe ein. Die Grabenwände



7 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 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



Abb. 7 Versetzen des Rohres auf die frisch vorbetonierte Sohle



8 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 Betonsohle wurde noch eine 2—3 cm dicke Mörtelschicht aufgetragen, womit ein sattes Aufliegen des Rohres gewährleistet war. (Abb. 7.) Nachher wurde das Rohr ca.  $\frac{3}{4}$  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 Cementwarenfabrikanten** zur Verfügung gestellt.