

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 85 (1967)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Ein Schalungsverfahren mit Gummischläuchen  
**Autor:** Brux, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-69372>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

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



Bild 5. Aufsprühen des Decken-trennmittels

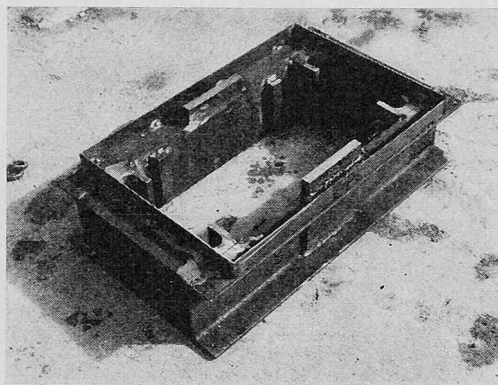


Bild 6. Stahlkragen

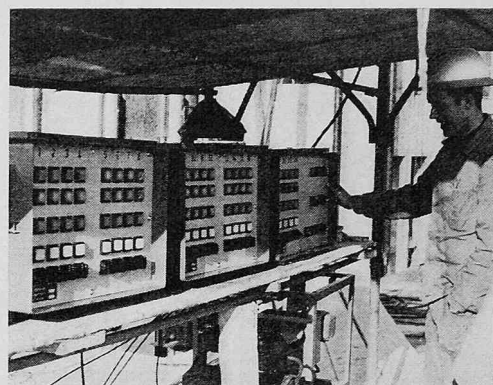


Bild 7. Bedienungspult für die zentrale Steuerung und Ueberwachung aller Hubstellen

schen den Decken verhindert und die Steifigkeit des Deckenpaketes auf die Steifigkeit der Einzelplatten reduziert werden. Im Endzustand wurden die Decken, beziehungsweise ihre Kragen über Stahlkeile auf Stahlplatten abgesetzt, welche nach der Durchfahrt der Decken auf die Flansche der Stützen aufgeschraubt worden waren. Die Keile wurden zur Übertragung von Horizontalkräften mit Kragen und Abstützplatten verschweisst.

Die ausgesparten Fugen zwischen den einzelnen Decken und dem Treppenhaus wurden nach dem Heben ausgegossen. Nuten im Treppenhaus bildeten das Auflager für die Decken.

#### Die Hebegeräte

Zum Einsatz gelangten Einheiten von 60 und 160 t Kapazität. Diese Einheiten sind an verschiedene Stützenquerschnitte anpassbar. Sie können nicht nur auf den Säulenkopf hinauf, sondern auch in jeder beliebigen Höhe entlang der Stütze montiert werden. Dies gestattet, die Geräte mit Rücksicht auf die Stabilität der Stützen so niedrig wie möglich über der jeweiligen Hebestappe anzuordnen. Die Geräte geben ihre Last zentrisch auf die Stützen ab.

Hydraulische Pressen in den Geräteeinheiten erzeugen die Hebekräfte. Die Steuerung der Pumpen und die Ueberwachung der Hubstellen erfolgen elektrisch von einem zentralen Bedienungspult aus (Bild 7). Ein automatisch arbeitendes Kontrollsystem überwacht insbesondere den Gleichlauf der Pressen aller Hubstellen und unterbricht den Hebevorgang bei Unregelmässigkeiten.

#### Kosten

Die Hebearbeiten wurden zu Fr. 10.— pro m<sup>2</sup> gehobene Deckenfläche ausgeführt. Liefern und Aufbringen des Decken-trennmittels kostete Fr. 2.—/m<sup>2</sup>. Der Aufwand an Stahl für Kra-

gen und Abstützmaterial belief sich auf 3,2 kg pro m<sup>2</sup> gehobene Deckenfläche. Demgegenüber stand die Einsparung der gesamten horizontalen Schalung und der Gerüstung der Decken, mit Ausnahme der Randschalung, die auf die Höhe des ganzen Deckenpaketes in einem Stück erstellt werden konnte, sowie Einsparungen, die der Unternehmer durch rationellere Arbeitsweise erzielte. Die Bauzeit für den Rohbau konnte ferner um etwa drei Wochen reduziert und der Innenausbau infolge Wegfalls von Gerüstung und Schalung früher begonnen werden.

Die Kosten hielten sich bei diesem Objekt für die beschriebene und für die konventionelle Deckenherstellung die Waage. Begrüssenswert war unter diesen Umständen die Bereitschaft der Direktion des Schweizerischen Bankvereins, diese Baumethode anzuwenden und für den ersten Einsatz dieses kleinere Objekt zur Verfügung zu stellen.

Die Erfahrungen, die einerseits mit dem Trennmittel und andererseits mit dem Betrieb der Geräte gemacht werden konnten, waren sehr gut. Die Montageschnelligkeit erfüllte die Erwartungen.

Es darf wohl gesagt werden, dass mit diesem Verfahren ein Hilfsmittel besteht, das geeignet ist, den Bau gewisser mehr- oder auch eingeschossiger Konstruktionen zu rationalisieren. Seine Anwendung ist dort vorteilhaft, wo hohe Schalungskosten entstehen, beispielsweise bei hohen Geschosshöhen, oder wo eine kurze Bauzeit gefordert wird, ferner auf eingegengten Baustellen, wo Lagerplatz für Gerüst- und Schalungsmaterial fehlt.

Architekt für den Neubau ist *Ferd. A. Bereuter*, dipl. Arch. ETH/SIA, Rorschach.

Adresse des Verfassers: *Peter Sommer*, dipl. Ing. ETH/SIA, in Firma Hebag AG, 9327 Tübach.

## Ein Schalungsverfahren mit Gummischläuchen

DK 624.057.58

Von **G. Brux**, Dipl.-Ing., Minden in Westfalen

Das Prinzip des Schalungsverfahrens besteht darin, dass mit pneumatischen Schläuchen Hohlräume im Beton hergestellt werden. Erwähnt seien zuerst die *Ductube-Gummischläuche* mit flexiblen Diagonalgewebeeinlagen. Beim Ablassen der Luft verringert sich der Durchmesser, gleichzeitig verlängert sich der Schlauch um etwa 10% und führt eine selbsttätige Drehung um seine Längsaxe aus. Diese drei Bewegungen bewirken, dass sich der Schlauch allseitig vom Beton löst, somit aus dem erstellten Betonkanal herausgezogen und sofort wieder verwendet werden kann. Diese Schalungsschläuche werden beispielsweise für den Bau von Bodenkanälen in Fabrik- und Industrieneubauten, für die Herstellung von mehradrigen Kabelkanälen, für Verteiler- und Trafostationen, in Brückenplatten wie zur Kühlung von Beton u.a. eingesetzt. Ductube-Schläuche gibt es nur in kleineren Durchmessern, und zwar von 20 bis 200 mm. Für Hohlräume mit grösserem Querschnitt (z.B. 200 bis 3000 mm Durchmesser) kann das *Eia-Schalungsverfahren* angewendet werden. Grössere Kanäle aus Ortbeton sind schon seit mehreren Jahren unter Anwendung des Luftschlauchverfahrens gebaut worden, allerdings mit unterschiedlichem Erfolg. Das nachstehend beschriebene Schalungsverfahren und Schalungsmaterial<sup>1)</sup> wurde aufgrund mehrjähriger Erfahrungen in

Zusammenarbeit mit Bauunternehmungen entwickelt und erprobt. So sind allein in Genf über 50 km Sammelkanäle und unterirdische Leitungsgänge mit 1500 bis 2500 mm Innendurchmesser gebaut worden.

Während die kleinen Ductube-Schläuche in Deutschland seit langem verwendet werden, genügten die Schalungsschläuche mit grösseren Durchmessern zunächst den hierzulande gestellten Anforderungen nicht. Erst in jüngster Zeit konnte sich die schweizerische Weiterentwicklung (Eia-Schalungsverfahren) durchsetzen. Im folgenden sollen zwei Anwendungen im Kanalbau in Deutschland beschrieben werden.

#### Regenwasserkanal auf dem Flughafen Düsseldorf-Lohausen

Ende Februar 1966 wurde mit dem Bau einer rd. 1 km langen Leitung von 1500 mm Innendurchmesser zum Ableiten des Regenwassers von der Querwindbahn und einigen Flugzeughallen begonnen. Diese weist ein Gefälle von 1 : 2200 auf; die äusseren Abmessungen betragen 2,00/2,00 m (Bild 1) bei einer Überdeckung von nur 40 cm. Verwendet wird hier ein Transportbeton B 300<sup>2)</sup> (Sieblinie D/E<sup>3)</sup>, 280 kg Zement/m<sup>3</sup> FB, 2<sup>0/00</sup> Plastiment D 600). Die Armierung besteht aus 90 kg Baustahlnetzen pro m<sup>3</sup> Kanal. Der Bemessung liegt

<sup>1)</sup> Schalungsvermietung, Bauleitung oder Arbeitsausführung mit Ductube- und Eia-Schalungsverfahren durch die Generalvertretung bzw. den Schalungshersteller: Eia AG, 8006 Zürich.

<sup>2)</sup> Qualitätsanforderung nach DIN 1045: Würfeldruckfestigkeit nach 28 Tagen mind. 300 kg/cm<sup>2</sup>.

<sup>3)</sup> nach Norm DIN 1045.

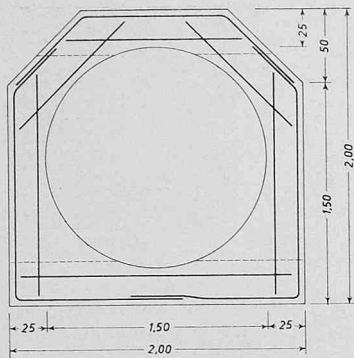
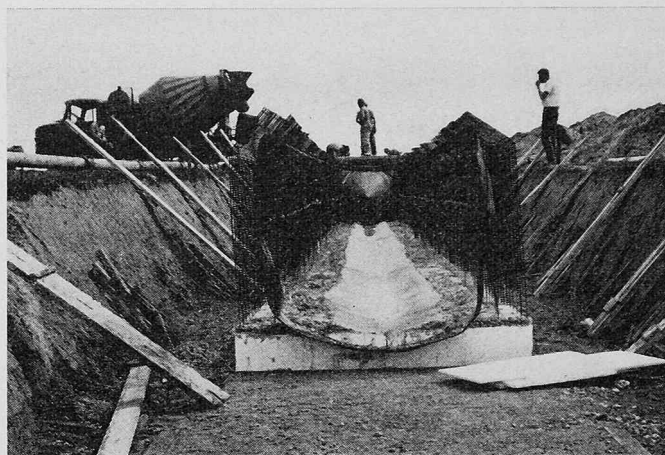


Bild 1 (links). Querschnitt des Regenwasserkanals auf dem Flughafen Düsseldorf-Lohausen. Armierungsnetze und Arbeitsfugen

Bild 2 (rechts). Betonierte Sohle des Kanals von Bild 1 mit Anschlusseisen für die Kanalwände. Im Hintergrund ist die pneumatische Gummischalung bereits verlegt



eine Flugzeugradlast einer DC 8 von 45 t zugrunde. Die Haltungslängen betragen 50 m, die Länge der täglichen Arbeitsabschnitte 12 m und der Dehnungsfugenabstand 36 m. Zunächst wurden nur eine Schalung von 13 m Länge und 1500 mm  $\varnothing$ , ab Ende März 1966 zwei Schläuche eingesetzt. Somit stellte man täglich 24 m Kanal her bei zehnstündiger Arbeitszeit und einer Belegschaft von 20 Arbeitskräften. Trotz teilweise sehr ungünstiger Witterung war dieser Regenwasserkanal Ende Mai 1966 fertiggestellt.

Nachstehend sei der Arbeitsvorgang beschrieben. Zwischen den 35 cm hohen Seitenschalungen für die Sohle wird die Armierung der Sohle gleichzeitig mit der aufgehenden Wandarmierung verlegt (Bilder 1 und 2). Dann wird die Sohle betoniert und mit Hilfe von Schablonen das verlangte Gefälle geformt (Bild 2). Die Sohle dient unten als seitliches Widerlager für die beiden Aussenschalungen, die man an der Sohle verankert (Bild 3). Die vorhandene Wandarmierung wird ergänzt, der Schlauch auf der Sohle verlegt und innerhalb von 20 Minuten mit einem Kompressor bis zum Erreichen des erforderlichen Arbeitsdruckes gefüllt. Nach dem Einbau der Stirnschalungen (Bild 3) – an den Dehnungsfugen mit Fugenbandeinlagen –, der Wandaussenschalungen sowie der Auftriebssicherung zum Niederhalten der luftgefüllten Schalung während des Betonierens und des Einvibrierens im unteren Teil (Bild 4) wird ein Teil der Scheitelarmierung verlegt und der Kanal bis auf Scheitelhöhe betoniert. Dann baut man die Auftriebssicherung wieder aus, verlegt die restliche Armierung und betoniert ungefähr eine halbe Stunde später den Scheitel des Kanals (Bild 5). Die bei dieser Arbeit eingesetzten Vibratoren, welche eine Frequenz von mind. 20000 Schwingungen aufweisen sollen, versetzen auch die Gummischalung in Schwingungen und ergeben eine glatte Oberflächenbeschaffenheit der Kanalinnenwandung wie einen völlig dichten Beton. Sechs bis zwölf Stunden nach Ende der Betonierung wird die Luft aus der Schalung durch ein einseitiges Entleerungsventil abgelassen, was ein bis zwei Stunden dauert. Das langsame und stossfreie Aus-schalen bewirkt eine allmähliche Lastübertragung und ermöglicht eine

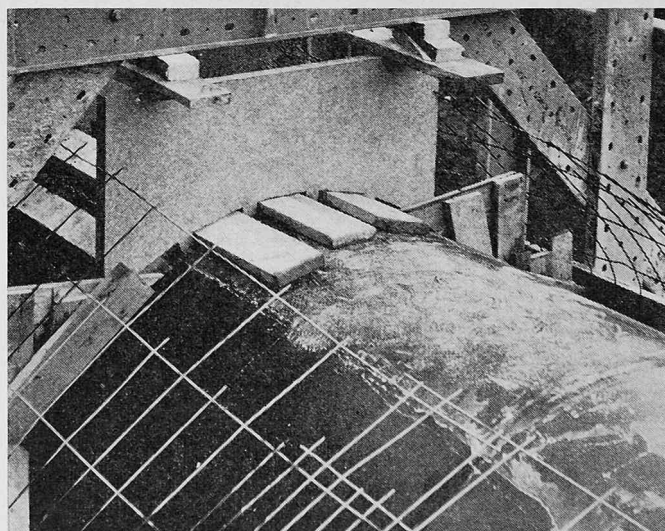
kurze Schalungszeit. Bereits am nächsten Morgen kann die Schalung schon wieder eingesetzt werden. Nach einer Woche sind die Schalungen zu reinigen. Die Aussenwände werden jeweils nach zwei bis drei Tagen ausgeschalt. Demnach ist für die Seitenschalung in offener, abgebochter Baugrube die dreifache Länge der täglichen Kanalbau-länge zu erstellen. Die Aussenflächen des Kanals bleiben roh und werden nicht isoliert, da der Regenwasserkanal auf ganzer Länge über dem Grundwasserspiegel liegt. Der Kanalgraben wird daher sofort eingefüllt. Auf der Baustelle steht, abgesehen von einer Planier-raupe für den Mutterbodenabbau, nur ein Bagger mit einem Greiferinhalt von 0,6 m<sup>3</sup> für den Grabenaushub und das Wiedereinfüllen sowie als Hebegerät im Einsatz. Die im oberen Teil rechteckigen Schächte wurden durch Aufsetzen einer entsprechenden Schalung auf den Eia-Schläuchen erstellt und zusammen mit dem Kanal betoniert; bei tiefer liegenden Kanälen dient dieser Betonkranz als Auflager für Schachtringe oder Mauerwerk.

Der Einsatz von Eia-Schalungen verkürzt in den meisten Fällen die Bauzeit erheblich. Der Platzbedarf für Schalungen wird verringert. Dies wirkt sich bei der Erstellung von Kanalisationen in dicht bebauten Städten, besonders beim Bau von Hauptsammlern mit grösserem Durchmesser (Bild 6), vorteilhaft aus. Die platzraubende Lagerung von grossen Röhren und der entsprechenden Geräte für den Einbau ent-fallen. Diese Kanäle können auch ohne grossen Mehraufwand in Krümmungen verlaufen, also nicht mehr gradlinig von Bauwerk zu Bauwerk. Der kleinste Bogenradius soll mehr als das Dreissigfache des Schalungsdurchmessers betragen. Dieses Schalungsverfahren lässt sich auch in Verbindung mit einer Niederwasserinne (Bild 7) und bei einem gemauerten Kanal als Gewölbeschalung verwenden. Tabelle 1 enthält einige Angaben über Abmessungen und Bewehrungen der-artiger Entwässerungskanäle. – Wo es die Bodenverhältnisse gestatten, an die ausgehobenen Grabenwände direkt anzubetonieren, weist der so an Ort betonierte Kanal dank dem guten Verbund mit den Graben-wänden eine höhere Tragfähigkeit gegenüber äusseren Belastungen auf.

Bild 3. Eia-Gummischalung verlegt und Auftriebssicherung eingebaut. Seitenschalungen gestellt und ein Teil der Scheitelbewehrung verlegt



Bild 4. Die Schalungskonstruktion (Noé) für den Regenwasserkanal nach Bild 1 dient gleichzeitig als Auftriebssicherung





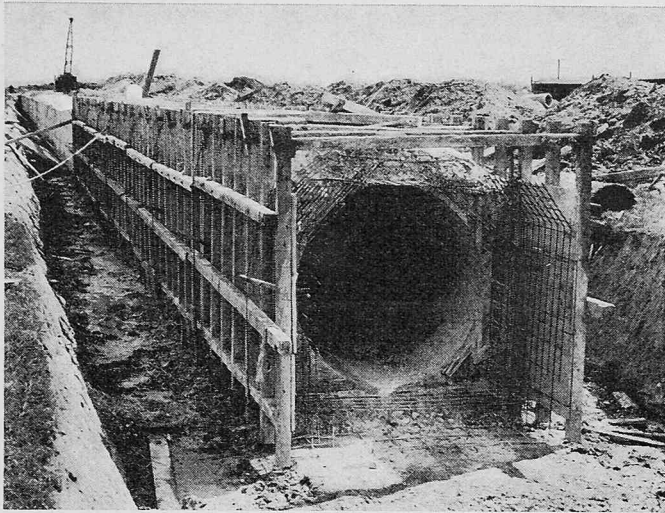


Bild 5. Blick in ein Kanalstück nach dem Ausbau der Gummischalung. Deutlich ist der geringe Anteil der Aussenschalung erkennbar

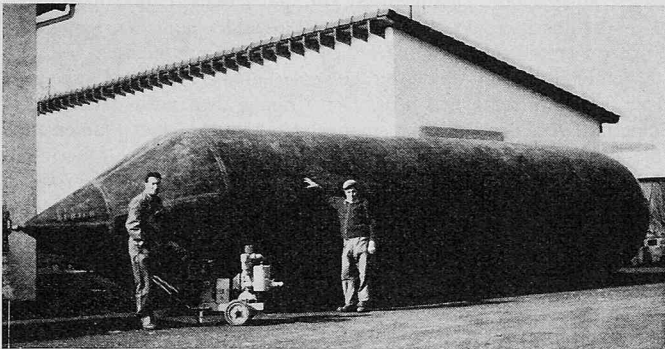


Bild 6. Eia-Gummischalung von 2500 mm Ø. Links das Füll- und Entleerungsventil. Vor der Schalung ein Kompressor zum Füllen

Der eingespannte Gewölbebalken mit verkleinerten Ringbiegezugspannungen verteilt die Kräfte in Längsrichtung besser.

Aufgrund der guten Erfahrungen mit diesem Kanal (Qualität des Bauwerkes, kurze Bauzeit und niedrigere Kosten) hat sich die Bauleitung des Flughafens Düsseldorf im Juni entschlossen, auch die weiteren Kanäle mit Querschnitten von 1600 mm und 2200 mm Durchmesser mit Hilfe der Eia-Schalungsverfahren auszuführen.

Bild 10. Schlitzkanal für eine Rollbahn des Flughafens Köln-Wahn. Armierung und Eia-Gummischalung verlegt

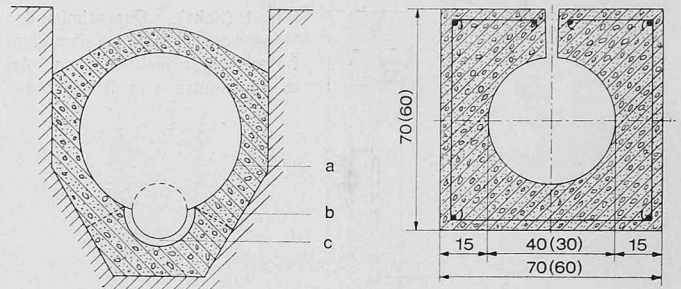
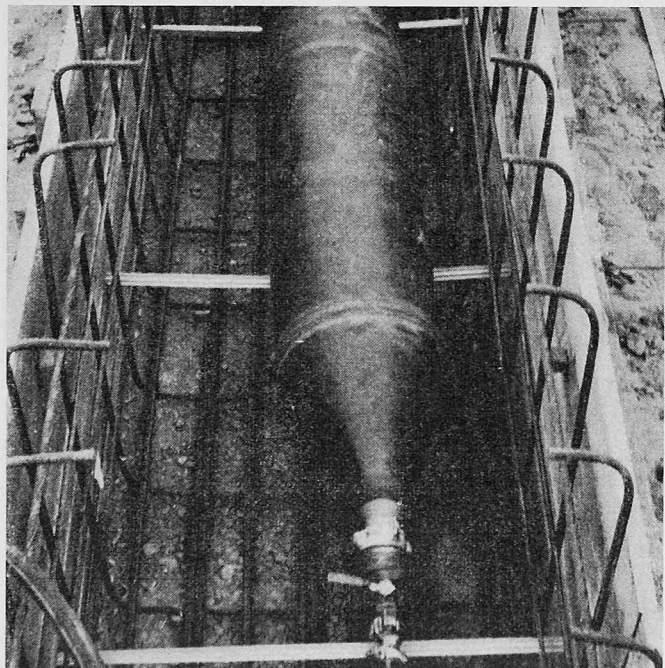


Bild 7. Kanalquerschnitt mit Niedrigwasserrinne. Legende: a Eia-Gummischalung, b Betonierfuge, c Steinzeugschale oder Betonrinne, die jedoch auch mittels Ductube-Gummischlauch in Ortbeton hergestellt werden kann

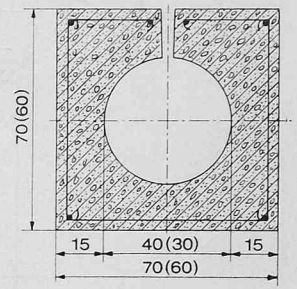


Bild 8. Querschnitt eines Oberflächen-Entwässerungskanal (Schlitzkanal) für eine Autostrasse, mit pneumatischer Gummischalung erstellt

Tabelle 1. Wandstärken, Betonbedarf und Bewehrung von Ortbetonkanälen bei einer Belastung von 2 bis 10 t/m<sup>2</sup> bei Anwendung pneumatischer Gummischalungen

Innendurchmesser mm	Wandstärken Sohle Scheitel und Kämpfer mm		Betonbedarf pro m <sup>1</sup> Kanal m <sup>3</sup>	Betonstahl II in kg/m <sup>1</sup> bei einer Belastung von t/m <sup>2</sup>				
				2	4	6	8	10
3000	500	350	7,59	—	—	—	—	310
	450	300	7,01	—	—	226	310	—
	380	250	6,18	144	226	—	—	—
2500	450	300	5,59	—	—	—	—	215
	380	250	4,91	—	—	187	215	—
	330	220	4,44	100	154	—	—	—
2000	330	220	3,38	—	—	—	145	169
	300	200	3,12	73	73	134	—	—
	270	180	2,02	—	—	—	93	103
1500	220	150	1,72	—	—	81	—	—
	180	120	1,48	—	81	—	—	—
	150	100	1,32	61	—	—	—	—
1200	220	150	1,31	—	—	—	69	79
	180	120	1,12	—	53	69	—	—
	150	100	0,98	43	—	—	—	—
1000	180	120	0,90	—	—	55	63	74
	150	100	0,78	31	46	—	—	—
	800	120	0,69	—	—	—	—	44
800	180	120	0,69	—	—	—	—	—
	150	100	0,59	24	28	36	44	—
	600	100	0,42	—	—	—	25	27
600	120	80	0,35	17	21	25	—	—
	400	120	0,22	10	12	14	16	18

Bild 11. Schlitzkanal von Bild 10. Hinten Armierung fertig verlegt, Auftriebssicherung und Schlitzschalung eingebaut. Vorne fertigbetonierter Schlitzkanal

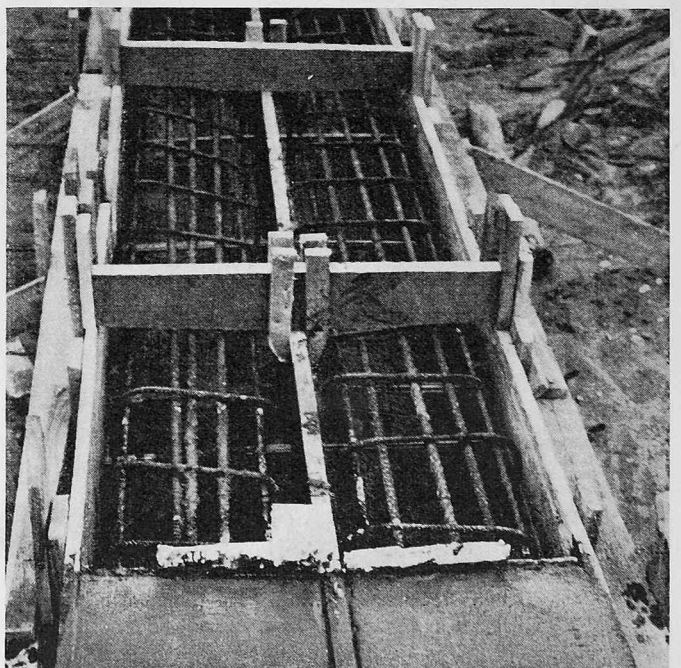
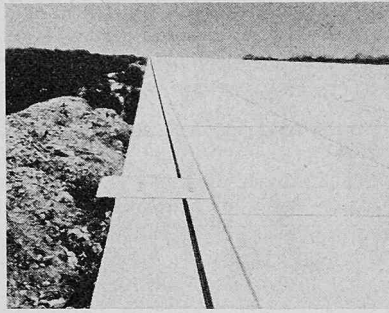


Bild 9 (nebenstehend). Schlitzkanal (Querschnitt Bild 8) für die Oberflächen-Entwässerung eines Flugplatzes



#### Schlitzkanäle auf dem Flughafen Köln-Wahn

Beim Bau der Rollbahnen 0 und Ss des Flughafens Köln-Wahn wurden in den Jahren 1965/66 1,733 km Schlitzkanäle für die Oberflächen-Entwässerung der Rollbahnen (Bilder 8 und 9) gebaut. Sie weisen einen Querschnitt von 80/85 cm auf und bestehen aus Ort-beton B 300. Die Bewehrung besteht aus 30 kg Betonstahl III<sup>4)</sup> pro m<sup>1</sup> Schlitzkanal, und zwar 7  $\varnothing$  16 mm in der Sohle, 6  $\varnothing$  8 mm in den Wänden, 6  $\varnothing$  12 mm im Scheitel sowie 4 Bügel  $\varnothing$  12 mm pro m<sup>1</sup> (Bild 10). Der Bemessung liegt eine Radlast von 40 t bzw. eine Flächenbelastung von 20 t/m<sup>2</sup> zugrunde. Die Haltung der Schlitzrinne zwischen den Schächten ist hier 45 bis 50 m lang. Die Länge der Arbeitsabschnitte beträgt etwa 15 m. Eingesetzt war nur eine 34 m lange Eia-Schalung von 300 mm  $\varnothing$ . Damit wurden täglich etwa 30 m Schlitzkanal in zwei Arbeitsabschnitten in einem Zug erstellt (Bilder 10 und 11).

Nach dem Aushub wird hier die Seitenschalung gestellt und gerichtet, die Feinplanie hergestellt und auf einer Magerbetonunterlage von 5 cm die Armierung aus Bügeln und den Längseisen für die Sohle und die Wände verlegt. Dabei bleiben die Schenkel der Bügel zum Einlegen der Gummischalung zunächst senkrecht. Danach wird die Schalung versetzt, aufgepumpt und durch waagrechte Bindedrähte mit einer Abisolierung aus Kunststoff höhenmässig und durch Unterlagsklötzchen in der seitlichen Lage festgelegt (Bild 10). Nun werden die Bügelenden oben umgebogen und die Längseisen für Decke und Ränder eingelegt. Dann wird die Schlitzschalung, bestehend aus konischen Schalungsplatten, auf die Gummischalung aufgesetzt und befestigt (Bild 10). Die Eia-Schalung wird so in der Höhe nach oben hin zusätzlich fixiert und gegen Auftrieb beim Betonieren gesichert. Die Schalung wird mit Beton plastischer Konsistenz bis auf halbe Höhe der Gummischalung gefüllt und der Beton vibriert. Danach wird der obere Teil betoniert und die Oberfläche profilgerecht abgezogen (Bild 10 vorne). Ungefähr sechs Stunden später lässt man aus der Gummischalung Luft ab, schliesst sie für kurze Zeit an eine

<sup>4)</sup> Qualitätsanforderung nach DIN 1045 für  $\varnothing \leq 18$  mm: Mindeststreckgrenze (naturhart/kaltgereckt) 4200/4000 kg/cm<sup>2</sup>, Zugfestigkeit  $\geq 5000$  kg/cm<sup>2</sup>

## Buchbesprechungen

**Vacuum-Concrete-Verfahren und Anwendungsgebiete.** Von G. Brux. 130 S. mit 90 Abb. Düsseldorf 1966, Beton-Verlag GmbH. Preis kart. DM 12,80.

Das kleine Werk von G. Brux gibt eine Beschreibung und praktische Einführung der Anwendung von Vacuum am Frischbeton. Eingehend wird die notwendige Ausrüstung und die Ausführung des Verfahrens beschrieben. Ein besonderes Kapitel ist dem Vacuum-Lifter gewidmet. Dieses Gerät mit Vacuum-Saugplatten zum Heben, Transportieren und Versetzen von Frischbetonteilen mit eventuell noch geringen Festigkeiten kann auch sonst in der Industrie sinnvoll verwendet werden. Brux zeigt die verschiedensten Anwendungsgebiete von Vacuum-Concrete im Hoch- und Tiefbau. Das System wird mit Erläuterungen, Tabellen und vielen Bildern von ausgeführten Bauwerken in Europa belegt. Abschliessend führt der Verfasser die erzielten Leistungen von Vacuum-Concrete an den wichtigsten Bauwerken auf. Das Büchlein dient als Einführung sowohl dem projektierenden Ingenieur als auch dem ausführenden Bauunternehmer.

Durch die Anwendung von Vacuum am frisch eingebrachten Beton wird der Wasser-Zementfaktor erheblich verbessert und der Beton dichter gelagert. Die Vorteile daraus sind: kleinere seitliche Schalungsdrücke, Ausschalen von seitlichen Flächen sofort nach der Behandlung, bessere Wasserdichtigkeit und kleinere Frostempfind-

Tabelle 2. Abmessungen, Betonbedarf und Bewehrung von befahrbaren Schlitzkanälen für eine Radlast von 7,5 t bei Anwendung pneumatischer Gummischalungen und einem Beton der Güte B 300

Innen-durch-messer mm	Breite mm	Höhe mm	geringste Wandstärke mm	Beton- bedarf m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup>	Betonstahl II <sup>5)</sup> Bügel längs zusammen kg/m <sup>1</sup>		
200	500	500	150	0,22	3,1 4 $\varnothing$ 8	2,5 6 $\varnothing$ 8	5,6
250	550	550	150	0,25	5,4 4 $\varnothing$ 10	2,5 6 $\varnothing$ 8	7,9
300	600	600	150	0,29	7,3 5 $\varnothing$ 10	2,5 6 $\varnothing$ 8	9,8

<sup>5)</sup> Qualitätsanforderung nach DIN 1045  $\varnothing \leq 18$  mm; Mindeststreckgrenze 3600 kg/cm<sup>2</sup>, Zugfestigkeit 5000 bis 6200 kg/cm<sup>2</sup>

Vakuumpumpe an und zieht sie anschliessend heraus. Die Schlitzschalung sollte zum Erzielen einer möglichst regelmässigen Schlitzausbildung aus Metall bestehen. Der Fugenabstand misst etwa 25 m und derjenige der 10 bis 12 cm tief ausgebildeten Scheinfugen 4 bis 5 m. Diese Angaben gelten für den Strassenbau. Angaben über den Betonbedarf und den Armierungsanteil für befahrbare Schlitzkanäle sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Schlitzkanäle zur Entwässerung von Verkehrsflächen wie Autobahnen, Strassen, Flugzeugroll- und -standflächen (Bild 9) gewährleisten eine rasche und sichere Ableitung des Oberflächenwassers. Die ununterbrochene Längsrinne mit Kreisquerschnitt, die fehlenden Rohrfugen und die spiegelglatten Kanal- und Innenwandungen wirken sich günstig aus. Die Schlitzkanäle sind befahrbar, überrollbar und ertragen auch ungleichmässige Belastungen. Diese Entwässerungskanäle können mit Wasserstrahl leicht und rasch gereinigt werden. Bei Versetzungen wird ein Kabel mit einem Metallöffel oder einer Reinigungsbürste in die Rinne eingeführt und mit einem Fahrzeug durch den Kanal bis zu den Schächten gezogen. Bei der Zementdosierung ist auf die Frostbeständigkeit zu achten.

Eia-Schläuche werden auch im Tunnelbau beim Bau von Zu- und Ablaufkanälen für Drainagen verwendet. Sie wurden auch zum Heben von Lasten, zum Einschwimmen von Bauteilen, sowie als Ballast- und Rollkörper eingesetzt und für die Instandsetzung von beschädigten Kanälen und für den Wasserrückstau während der Ausbesserungsarbeiten gebraucht.

#### Literatur

R.-H. Burckhardt: Eia-Gummischalungen im Rohrleitungsbau. «Rohrleitungsbau-Rohrleitungstransport» 5/1966.

D. Kufus: Regenwasserkanal auf dem Flughafen Düsseldorf-Lohausen. «Baustahlgewebe-Nachrichten» 8/1966.

Adresse des Verfassers: G. Brux, Dipl.-Ing., Bruchstrasse 2, D- 4950 Minden, Deutschland.

lichkeit des Betons, bessere Betonfestigkeiten und höhere Anfangsfestigkeiten, höherer E-Modul, geringeres Schwind- und Kriechmass. Diese Vorteile sind jedermann, der sich im Betonbau betätigt, sicher sehr willkommen! Die Verbesserung der Werte wird im allgemeinen prozentual angegeben. Sie hängt neben anderen Einflüssen besonders vom ursprünglichen Wasser-Zementfaktor und vom Kornaufbau der Zuschlagstoffe ab.

Das Vacuum-Verfahren kann nur bei Betonkörpern angewendet werden, die eine einfache Form haben und wenn möglich platten-, säulen- oder rohrförmig ausgebildet sind. Voraussetzung für die wirtschaftliche Anwendung von Vacuum-Concrete ist die Ausführung einer genügend grossen Anzahl gleicher Bauteile, das Normen von Einzel-elementen und Bauwerksabmessungen. Das Arbeiten mit Vacuum-Concrete setzt jedoch wie alle Spezialbauverfahren gründliche Kenntnisse und genügend Erfahrung des Bauunternehmers in dieser Baumethode voraus.

R. Brändle, dipl. Ing. ETH, Bedano

**Hydromechanik im Wasserbau.** Von H. Press und R. Schröder. 548 S. mit 448 Abb. und 30 Tabellen. Berlin 1966, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. 105 DM.

Der bekannte Wasserbauer, Professor für Wasserbau und Wasserwirtschaft und Direktor des Institutes für diese Gebiete, und sein nächster Mitarbeiter haben mit der Herausgabe dieses Werkes einem langgehegten Wunsche der Wasserbauer deutscher Zunge entsprochen.