

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

**Band:** 64 (1966)

**Heft:** 5

**Artikel:** Drainrohre aus Kunststoffen (KD-Rohre)

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-220759>

### **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:** 08.11.2024

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

Weiters dürfte es möglich sein, bei Befolgen der Empfehlungen aus diesen Merkblättern gewisse immer wiederkehrende grundlegende Fehler inskünftig zu vermeiden und langsam in allen interessierten Kreisen das Verständnis für die Zusammenhänge zu wecken. Wir sind uns bewußt, daß diese Merkblätter und Richtlinien in einigen Jahren da und dort abgeändert und ergänzt werden müssen. *Sie sind als erste und vorläufige Richtlinien gedacht.* Für Hinweise auf Erfahrungen der Praxis sind wir dankbar. Aus Personal- und Zeitmangel können wir vorläufig auf Einzelfragen leider nicht eingehen.

### *Merkblatt 1 (Stand Januar 1966)*

## **Drainrohre aus Kunststoffen (KD-Rohre)**

*Inhalt:*

- 1.0 Definition, Funktionsweise
- 2.0 Anwendungsbereich
- 3.0 Rohrwerkstoffe
- 4.0 Erzeugungsvorgang
- 5.0 Mängel
- 6.0 Rohrtypen
- 7.0 Formstücke
- 8.0 Prüfverfahren
- 9.0 Zusammenfassung

### *1.0 Definition, Funktionsweise*

*Röhrendrainagen* sind im Boden verlegte Rohrleitungen, welche das von allen Seiten oder auch nur einseitig zusickernde Bodenwasser aufnehmen und ableiten. Sie werden in Tiefen zwischen 80 cm und 170 cm mit gleichmäßigem Gefälle verlegt. Zum Schutz vor Einschlämmen von Feinboden, Verstopfung der Eintrittsöffnungen und der ganzen Rohrquerschnitte werden diese Leitungen allseitig mit Filterstoffen ummantelt.

Der *Wassereintritt* erfolgt bei den Tonröhren an den Stoßfugen der jeweils 30 cm langen einzelnen Rohrstücke. Durch die Rohrwand hindurch erfolgt keine Wasseraufnahme. Andere Materialien erlauben den Wassereintritt am ganzen Rohrumfang (Porenbeton) oder längs Schlitzreihen und Perforationen (KD-Rohre). Wichtig ist ein strömungstechnisch günstiger Übergang des Wassers aus den Bodenporen durch die Filterzone in die Eintrittsöffnungen.

### *2.0 Anwendungsbereich*

In der Schweiz ist die systematische Flächenentwässerung bei Ackerland auf wenige größere Bereiche, sonst auf Restflächen und Erneuerungen beschränkt.

Im Berggebiet sind in ebenen und Hanglagen noch zahlreiche Flächen mit Grünlandnutzung (Mähwiese, Weide, Alp) und Rutschgebiete zu entwässern.

Die Drainstränge werden in Anbetracht der vielfach schwierigen Geländebeziehungen, der Abgelegenheit der Baustellen und kleinen Flächen in Zukunft

- weiterhin in Handarbeit,
- häufig teilmechanisiert (Grabenbaggerung, Grabenfräsung),
- seltener vollmechanisiert (Drainmaschinen)

hergestellt. KD-Rohre kann man mit Erfolg bei allen drei oben genannten Bauverfahren einsetzen.

### 3.0 Rohrwerkstoffe

Derzeit sind auf Grund der technologischen Eigenschaften, einfachen Herstellung und Kostensituation die folgenden beiden Materialien in Gebrauch:

3.1 Hart-PVC (Hart-Polyvinylchlorid) ist eine organische Substanz, welche aus polymerisierten Großmolekülen besteht und paraffinartiges Aussehen hat. Je nach Herstellungsprozeß sind Unterschiede der Eigenschaften bekannt. Hart-PVC ist thermoplastisch, bei Normaltemperatur hart und als Rohr federnd, bei zunehmender Erwärmung dehnt es sich stark aus, wird bei ca. 130 °C verformbar und fließplastisch, nahe dem Gefrierpunkt und darunter spröde und schlagempfindlich. Durch Beigabe von sogenannten Weichmachern kann man die Sprödigkeit mildern. Da diese Zusätze im Laufe der Zeit verdampfen, verschwindet ihre Wirkung wieder.

Das Material als Reinsubstanz wird durch die ultraviolette Strahlung im Sonnenlicht zersetzt. Durch Zusatz von Farbstoffen wird diese Schädigung verhindert. PVC wird weder von Laugen noch Säuren angegriffen; auch sind keine Schäden durch Humussäuren, Wurzelsäfte, Bodenbakterien sowie die im Bodenwasser gelösten Salze bekannt.

PVC kann man mit Säge und Feile behandeln; es ist unbrennbar, allerdings wird das Material durch die offene Flamme zerstört. Heißluft und heißes Wasser schädigen das Material nicht.

3.2 Hart-PE (Hart-Polyäthylen, auch PÄ abgekürzt) unterscheidet sich vom PVC dadurch, daß es sich bei Normaltemperaturen mit dem Messer schneiden läßt, biegsam ist und daher in Schläuchen und Rohren zu Rollen aufgehaspelt werden kann. PE läßt sich bereits bei 105 °C plastisch verformen und wird bei Temperaturen um 0 °C noch nicht spröde.

3.3 Es gibt noch verschiedene andere Kunststoffe, welche sich für die Rohrherstellung auch gut eignen würden, jedoch wegen der höheren Rohstoff- und Herstellungskosten derzeit nicht konkurrenzfähig sind.

3.4 Die *Wärmedehnung* beträgt bei PVC 0,07 mm/lfm. °C; bei PE 0,2 mm/lfm. °C; das heißt, daß sich zum Beispiel ein PVC-Rohr von 6 m Länge bei einem Temperaturunterschied von 5 °C um rund 2 mm verlängert oder verkürzt.

Langzeitverformung: PVC ist auch bei Normaltemperatur in geringem Maß fließplastisch. Durch stetige, aber geringe Biege- oder Scherbeanspruchung ohne Erreichen der Bruchgrenze verformt sich

solch ein Rohr. Dies muß jedoch nicht zum Betriebsausfall der Leitung führen.

Für gleiche Scheiteldruckfestigkeit brauchen PE-Rohre im Vergleich zu PVC-Rohren größere Wandstärken.

#### 4.0 Erzeugungsvorgang

Das Rohrmaterial wird mit Weichmachern, Stabilisatoren und Farbe gemischt, in der Rohrmaschine (Extruder) bis zum Fließen erwärmt und dann durch einen Ringspalt in der geheizten Form gepreßt, wobei im einfachsten Falle dessen innerer Durchmesser dem Rohrkaliber und dessen Spaltbreite der Wandstärke entspricht. Das weiche Rohr wird nun in Wasser abgekühlt. Die Schlitz- und Perforationen werden im gleichen Arbeitsgang mit radial einsetzenden Werkzeugen hergestellt. Wellung wird durch Anpressen des aus der Rohrmaschine laufenden, noch verformbaren Rohres an ein entsprechendes Formnegativ mit Hilfe von Stütz- (Überdruck im Rohrinernen) oder Saugluft erreicht.

#### 5.0 Mängel

Die Herstellung der Rohre erfordert viel Erfahrung und Sorgfalt. Durch unsachgemäße Behandlung usw. sind bei gleichem Ausgangsmaterial unter Umständen große Qualitätsschwankungen zu gewärtigen; zum Beispiel Temperaturschwankungen am Extruderkopf oder einseitige raschere Abkühlung bewirkt ungleiche Spannungsverteilungen im Rohr oder auch ungleiche Wandstärken.

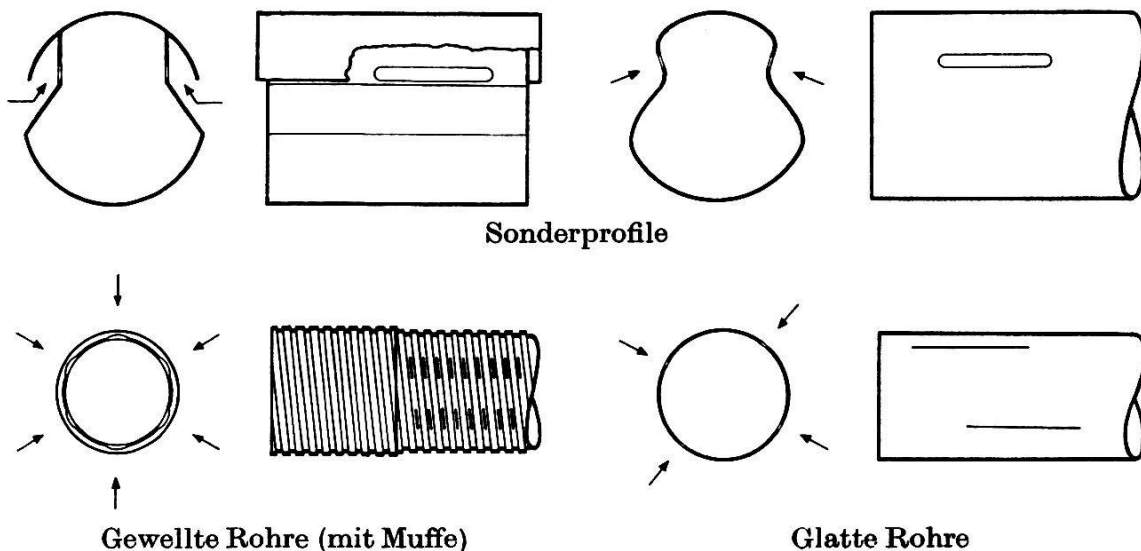
Auf ungenügende Durchmischung und Durchwärmung sind Ungleichmäßigkeiten der Oberflächen zurückzuführen.

Wenn bereits einmal extrudiertes PVC laufend dem Neumaterial wieder beigegeben wird, verschlechtert sich die Festigkeit der Rohre.

#### 6.0 Rohrtypen

6.1 Querschnitte: Man kann mehrere Gruppen unterscheiden

- Glatte Rohre mit Kreisquerschnitt
- Glatte Rohre mit Sonderquerschnitten
- Dünnwandige gewellte Rohre mit Kreisquerschnitt



## 6.2 Eintrittsöffnungen

- Längsschlitz 20–40 mm lang, 0,4–1,0 mm breit in 3–6 Reihen am Umfang glatter Rohre angeordnet,
- Kleinlochung  $3 \times 0,5$  mm in den Wellrohren,
- Groblochung  $40 \times 5$  mm bei Sonderprofilen.

## 6.3 Abmessungen (vorläufige Hinweise)

### - Kaliber

siehe Tabellen 1 und 2

KD-Rohre NW 40 und 50 sind der Abflußleistung der Tonröhren NW 50 und 60 gleichzusetzen.

### - Mindestwandstärken bei glatten Rohren vorläufig

NW 40 0,8 mm      NW 63 1,0 mm

NW 50 0,9 mm      NW 70 1,3 mm

Toleranzen nach DIN 8062 (PVC)

DIN 8072, 8074 (PE)

- Die zulässige *Schlitzlänge* für obige Wandstärken ist etwa 25 mm. Außendruck oder innere Spannungen bewirken sonst zu große Querschnittsdeformationen und damit Verengung der Schlitzte.

### - Als Mindest-*Eintrittsfläche* wurde in Holland festgelegt:

NW 40 6 cm<sup>2</sup>/lfm

NW 50 9 cm<sup>2</sup>/lfm

### - Längen

glatte PVC-Rohre      Stangen von 5–6 m

gewellte PVC-Rohre }  
glatte PE-Rohre      } Rohrbunde bis 250 m

### - Gewichtsverhältnisse

PVC-Rohr : Tonrohr 1 : 15

PE-Rohr : Tonrohr 1 : 12

## 7.0 Formstücke

Man sollte nur ein System wählen, das mit wenigen und einfachen Formstücken auskommt.

- Rohrverbindung durch: aufgeweitete Muffen am Rohrkopf  
einfache Steckmuffen, Überschubmanschetten
- 90°-Bogen, um die Sauger von oben her einmünden zu können
- Übergangsstücke für Kaliberwechsel
- Abschlußkappen
- Ankerplatten und dergleichen bei starkem Grabengefälle

## 8.0 Prüfverfahren

Die Materialprüfung der Rohre erstreckt sich auf die Kontrolle von

- gleichmäßiger Güte (Rohstoffe und Herstellung),
- Maßvorschriften (Kaliber, Wandstärken usw.),
- Mindestfestigkeiten im Temperaturbereich der Drainageflächen.

Holland und der Deutsche Kulturbauausschuß haben bereits Prüfrichtlinien ausgearbeitet und erprobt; in der Schweiz wird die Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Dübendorf (Prof. Kühne) beginnen, die Prüfmethode, Grenzwerte und Toleranzen für KD-Rohre festzulegen, was noch eingehende Untersuchungen und Beratung mit den Erzeugern und den Meliorationsfachleuten erfordert. Diese Prüfungen beziehen sich nur auf die Technologie und Maßhaltigkeit der KD-Rohre, nicht aber auf die Funktion im hydraulischen System des Bodens.

## 9.0 Zusammenfassung

- Drainrohre aus PVC und PE weisen für die Bodenentwässerung allgemein und vor allem im Bergland manche Vorteile auf.
- Diese Werkstoffe haben aber besondere Eigenschaften, welche man vor Auswahl der Rohre, beim Hantieren mit denselben und bei Wahl des Bauverfahrens berücksichtigen muß.
- Gestützt auf ausländische Erfahrungen und Prüf- beziehungsweise Erprobungsverfahren, wird eine laufende Qualitätsprüfung durch die Erzeuger nach Richtlinien der EMPA und eine Kontrolle bei Übernahme am Bauplatz beziehungsweise vor Einbau vorbereitet und empfohlen.  
Dazu kommen spezielle Empfehlungen für den Bau der Kunststoff-drains unter den verschiedenen Boden- und Geländebeziehungen.
- Es werden keine starren Normen bezüglich Qualität und Abmessungen ausgearbeitet, weil die Entwicklung noch sehr im Fluß ist; Minimalforderungen kann man jedoch schon stellen.

### Kunststoffrohre am Markt

*Tabelle 1 Glatte Rohrwandung*

NW* (mm)	Wand- stärken (mm)	Gewicht (kg/lfm)	Eintrittsöffnung (cm <sup>2</sup> /lfm)	Richtpreise 1. 1. 1966 (Fr./lfm)
40	0,8	0,140–0,152	6,0–7,4	1,00
50	0,9–1,0	0,235	9,0–9,6	1,27–1,80
65	1,2	0,354	12,0	1,86
70	1,3	—	—	—
80	1,4	0,531	—	2,18
100	1,6	—	12,0	3,29
110	1,5	—	—	5,40

\* ISO-Standardgrößen 40, 50, 63, 75, 90, 110  
DIN-Standardgrößen 40, 50, 65, 80, 100

*Tabelle 2 Gewellte Rohrwandung*

40	0,6	0,135	9,5	0,90
50	0,6	0,175	10,5	1,10
65	0,7	0,240	11,5	1,75
80	0,8	0,320	12,5	2,40

*Tonrohre zum Vergleich*

*Poröse Betonrohre zum Vergleich*

NW	Gewicht	Richtpreis	NW	Gewicht	Richtpreis
60	6,60	0,90	50	9,5 (mit Fuß)	2,95
80	8,30	1,16	65	12,5 (mit Fuß)	3,95
100	11,00	1,62	80	12,0	3,95
			100	21,0	4,75