

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
|  | <p><b>Wasserbauwerke</b><br/>Teil 1: Kreuzungsbauwerke<br/>Durchleitungs- und Mündungsbauwerke</p> | <p><b>DIN</b><br/><b>19661-1</b></p> |
|--|--|--------------------------------------|

ICS 93.140; 93.160

Ersatz für Ausgabe 1972-10

Deskriptoren: Wasserbauwerk, Kreuzungsbauwerk, Mündungsbauwerk, Durchleitungsbauwerk, Brücke, Überleitung, Durchlaß, Verrohrung, Düker, Furt, Auslaß, Einlaß, Siele

Hydraulic structures – Part 1: crossing works, culvert works and drain works

**Inhalt**

|  | Seite |   | Seite |
|--|-------|---|-------|
| <b>Vorwort</b> . . . . .   | 2     | <b>6 Ökologische Untersuchungen</b> . . . . .                         | 6     |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .                                       | 2     | 6.1 Grundlagen . . . . .  | 6     |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> . . . . .                                  | 2     | 6.2 Bewertung . . . . .   | 6     |
| <b>3 Arten der Kreuzungsbauwerke</b> . . . . .                             | 3     | 6.3 Anforderungen . . . . .   | 6     |
| 3.1 Begriffe . . . . .   | 3     | 6.3.1 Durchleitungsbauwerke . . . . .                                 | 6     |
| 3.2 Einteilung . . . . .   | 3     | 6.3.2 Mündungsbauwerke . . . . .                                      | 7     |
| 3.3 Durchleitungsbauwerke . . . . .  | 3     | <b>7 Hydraulische Untersuchungen</b> . . . . .                        | 7     |
| 3.4 Mündungsbauwerke . . . . .   | 3     | 7.1 Abflußvorgänge im Gewässer . . . . .                              | 7     |
| <b>4 Grundsätze der Planung und Gestaltung</b> . . . . .                   | 3     | 7.2 Abflußvorgang am Kreuzungsbauwerk . . . . .                       | 7     |
| 4.1 Kreuzungsbauwerke . . . . .  | 3     | 7.2.1 Empfohlene Fließgeschwindigkeiten . . . . .                     | 7     |
| 4.2 Durchleitungsbauwerke . . . . .  | 4     | 7.2.2 Stau . . . . .  | 7     |
| 4.2.1 Brücken . . . . .  | 4     | 7.2.3 Rückstau . . . . .  | 8     |
| 4.2.2 Überleitungen . . . . .  | 4     | 7.2.4 Fließzustand Schießen . . . . .                                 | 8     |
| 4.2.3 Durchlässe . . . . .   | 4     | 7.3 Abflußvorgänge im Kreuzungsbauwerk . . . . .                      | 8     |
| 4.2.4 Verrohrungen . . . . .   | 4     | 7.3.1 Abflußtypen . . . . .   | 8     |
| 4.2.5 Düker . . . . .  | 4     | 7.3.2 Abfluß unter Brücken und Überleitungen . . . . .                | 8     |
| 4.2.6 Furten . . . . .   | 4     | 7.3.3 Abfluß in Überleitungen, Durchlässen,<br>Verrohrungen . . . . . | 8     |
| 4.3 Mündungsbauwerke . . . . .   | 4     | 7.3.3.1 Abflußtypen . . . . .   | 8     |
| 4.3.1 Auslässe . . . . .   | 4     | 7.3.3.2 Angestrebte Abflußtypen . . . . .                             | 10    |
| 4.3.2 Einlässe . . . . .   | 4     | 7.3.4 Abfluß im Düker . . . . .                                       | 10    |
| 4.3.3 Siele . . . . .  | 4     | 7.3.4.1 Allgemeines . . . . .   | 10    |
| <b>5 Wasserwirtschaftliche Untersuchungen</b> . . . . .                    | 4     | 7.3.4.2 Dükertypen . . . . .  | 10    |
| 5.1 Allgemeines . . . . .  | 4     | 7.3.4.3 Angestrebte Fließgeschwindigkeit . . . . .                    | 10    |
| 5.2 Bemessung von Durchleitungsbauwerken . . . . .                         | 5     | 7.4 Hydraulische Berechnungen . . . . .                               | 10    |
| 5.2.1 Wahl des Bemessungshochwassers . . . . .                             | 5     | 7.4.1 Stauhöhe $h_s$ bei Brücken . . . . .                            | 10    |
| 5.2.2 Ermittlung des Bemessungshochwassers . . . . .                       | 5     | 7.4.2 Stauhöhe $h_s$ bei Durchlässen . . . . .                        | 10    |
| 5.2.3 Berücksichtigung niedriger Abflüsse . . . . .                        | 5     | 7.4.3 Vertiefte Untersuchungen . . . . .                              | 11    |
| 5.2.4 Hochwasserretention . . . . .  | 5     | 7.4.3.1 Allgemeines . . . . .   | 11    |
| 5.3 Bemessung von Mündungsbauwerken . . . . .                              | 6     | 7.4.3.2 Numerische Strömungsmodelle . . . . .                         | 11    |
| 5.3.1 Grundlagen für die Bemessung . . . . .                               | 6     | 7.4.3.3 Wasserbauliche Modellversuche . . . . .                       | 11    |
| 5.3.2 Ermittlung des Abflußquerschnittes . . . . .                         | 6     | <b>8 Baustoffe</b> . . . . .  | 12    |
| 5.3.3 Berücksichtigung von extremen<br>Wasserstandsunterschieden . . . . . | 6     | 8.1 Wahl der Baustoffe . . . . .                                      | 12    |
| 5.4 Sonstige wasserwirtschaftliche Untersuchungen . . . . .                | 6     | 8.2 Baustoffeigenschaften . . . . .                                   | 12    |
| 5.4.1 Feststofftransport . . . . .   | 6     | 8.3 Dichtungen . . . . .  | 12    |
| 5.4.2 Treibsel und Eis . . . . .   | 6     | <b>9 Konstruktive Ausbildung</b> . . . . .                            | 12    |
| 5.4.3 Wasserbeschaffenheit . . . . .                                       | 6     | 9.1 Bodenuntersuchungen . . . . .                                     | 12    |
|  |       | 9.2 Berücksichtigung der Wasserbeschaffenheit . . . . .               | 12    |

Fortsetzung Seite 2 bis 15

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

|         |   |    |           |   |           |
|---------|---|----|-----------|---|-----------|
| 9.3     | Bauverfahren  | 12 | 9.5.9     | Rohrleitung   | 14        |
| 9.4     | Brücken   | 12 | 9.5.10    | Schutz vor mechanischen und chemischen Belastungen  | 14        |
| 9.4.1   | Linienführung   | 12 | 9.6       | Furten  | 14        |
| 9.4.2   | Abflußquerschnitt   | 12 | 9.7       | Konstruktive Besonderheiten einzelner Bauwerksarten | 14        |
| 9.4.3   | Pfeiler   | 12 | 9.7.1     | Rechen  | 14        |
| 9.4.4   | Widerlager  | 13 | 9.7.2     | Tauchwände und Schwimmbalken                        | 14        |
| 9.4.5   | Sohle, Böschungen und Vorländer   | 13 | 9.7.3     | Revisionsverschlüsse                                | 14        |
| 9.5     | Überleitungen, Durchlässe, Verrohrungen, Düker, Auslässe, Einlässe, Siele | 13 | 9.7.4     | Streichwehre  | 14        |
| 9.5.1   | Allgemeines   | 13 | 9.7.5     | Drossel mit Überlauf                                | 14        |
| 9.5.2   | Abflußquerschnitt   | 13 | 9.7.6     | Verschlußorgane                                     | 14        |
| 9.5.3   | Einlauf und Auslauf   | 13 | 9.7.7     | Schächte  | 14        |
| 9.5.4   | Böschungen  | 13 | 9.7.8     | Sandfänge und Geröllfänge                           | 14        |
| 9.5.4.1 | Böschungsneigung  | 13 | <b>10</b> | <b>Instandhaltung</b>                               | <b>15</b> |
| 9.5.4.2 | Böschungssicherung des Gewässers  | 13 | 10.1      | Allgemeines   | 15        |
| 9.5.5   | Gefälle   | 13 | 10.2      | Inspektion  | 15        |
| 9.5.6   | Sohle   | 13 | 10.3      | Unterhaltung  | 15        |
| 9.5.6.1 | Sohlenlage  | 13 | 10.3.1    | Wartung   | 15        |
| 9.5.6.2 | Sicherung   | 13 | 10.3.2    | Instandsetzung                                      | 15        |
| 9.5.7   | Sicherung gegen Kolkbildung   | 14 |           |   |           |
| 9.5.8   | Sicherung vor Umläufigkeit und Unterläufigkeit                            | 14 |           |   |           |

## Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Wasserwesen (NAW), Arbeitsausschuß III 9 "Bauwerke in und an Gewässern", erarbeitet. Eine weitere Norm für Wasserbauwerke (DIN V 19661-2) beschreibt Sohlenbauwerke, wie Abstürze, Absturztreppe, Sohlenrampen, Sohlengleiten, Stützwälle, Grundschrwellen und Sohlenschwellen.

## Änderungen

Gegenüber der Ausgabe 1972-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Anhaltswerte für die Wiederholungszeitspannen wurden neu festgelegt.
- Der Begriff "Kreuzungsbauwerk" wurde um Mündungsbauwerke erweitert.
- Für Mündungsbauwerke wurden wasserwirtschaftliche Grundlagen der Bemessung aufgenommen.
- Ein Abschnitt über ökologische Untersuchungen wurde aufgenommen.
- Der Titel der Norm wurde geändert.
- Die gesamte Norm wurde dem Stand der Technik angepaßt.

## Frühere Ausgaben

DIN 19661-1: 1972-10

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Kreuzungsbauwerke, die als Durchleitungsbauwerke im Zusammenhang mit dem ordnungsgemäßen Abfluß in Gewässern stehen oder die als Mündungsbauwerke für wasserwirtschaftliche Maßnahmen erforderlich sind. Sie gilt auch für Bauwerke in und an Gewässern, die der Benutzung des Gewässers dienen. Die Bauwerke werden in dieser Norm nur im Bezug zum Gewässer behandelt.

Diese Norm findet Anwendung bei Bauwerken des Wasserbaues, insbesondere im Landwirtschaftlichen Wasserbau sowie in der Landeskultur, im Verkehrswegebau und im Siedlungswasserbau dann, wenn wasserbauliche Belange berührt werden. Kreuzungsbauwerke in Stauanlagen und bei Schöpfwerken sind nicht Gegenstand dieser Norm.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| DIN 1184-1                       | Schöpfwerke/Pumpwerke – Planung, Bau und Betrieb  |
| DIN 4030-1                       | Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Grundlagen und Grenzwerte  |
| DIN 4047-5                       | Landwirtschaftlicher Wasserbau – Begriffe; Ausbau und Unterhaltung von Gewässern  |
| DIN V 19661-2                    | Richtlinien für Wasserbauwerke – Sohlenbauwerke – Abstürze, Absturztreppe, Sohlenrampen, Sohlengleiten, Stützwälle, Grundschrwellen, Sohlenschwellen                |
| DIN EN 1295-1                    | Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1295-1 : 1997 |
| DIN EN 1610                      | Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610 : 1997   |
| DVWK-Merkblatt 209 <sup>1)</sup> | Wahl des Bemessungshochwassers; Entscheidungswege zur Festlegung des Schutz- und Sicherheitsgrades  |

<sup>1)</sup> Zu beziehen durch Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn

### 3 Arten der Kreuzungsbauwerke

#### 3.1 Begriffe

Begriffe für Kreuzungsbauwerke enthält DIN 4047-5.

#### 3.2 Einteilung

Kreuzungsbauwerke (siehe Bild 1) werden entsprechend ihrer Zweckbestimmung unterschieden in Durchleitungsbauwerke und Mündungsbauwerke.

#### 3.3 Durchleitungsbauwerke

Durchleitungsbauwerke sind Kreuzungsbauwerke, wie Brücken, Überleitungen, Durchlässe, Verrohrungen und Düker, die bei einer Kreuzung von Gewässern mit anderen Anlagen, wie Verkehrswegen, Wasserläufen und Dämmen notwendig werden. Hierzu zählen auch Furten. Die Kreuzung eines Gewässers mit einem Hindernis liegt immer auf verschiedenem Niveau. Aus den Höhenunterschieden zwischen Gewässer und Bauwerk und deren gegenseitigen Beeinflussungen ergibt sich die Art des Kreuzungsbauwerkes.

Brücken sind Durchleitungsbauwerke zur Überleitung des Verkehrs, die den Abflußquerschnitt nicht erheblich einengen und eine eigene Tragkonstruktion besitzen. Sie vermindern im allgemeinen den Abflußquerschnitt auf nicht weniger als 60 % ( $\alpha \geq 0,6$ ). Beim Bemessungshochwasserabfluß verbleibt meist ein Freibord. Nach der hydraulischen Wirkung sind zu unterscheiden: Brücken mit hochliegendem Widerlager, die den Abflußquerschnitt durch Pfeiler und Widerlager nicht einengen, und Brücken, die ihn nur gering einengen.

Überleitungen sind Durchleitungsbauwerke, in denen ein Gewässer oder eine Rohrleitung über ein Gewässer oder einen Geländeeinschnitt geleitet werden.

Nach der Ausführung des Überleitungsgerinnes sind offene oder geschlossene Überleitungen zu unterscheiden. Geschlossene Überleitungen können Freispiegelleitungen oder Druckleitungen sein. Vom überzuleitenden Gewässer aus gesehen sind geschlossene Überleitungen wie Durchlässe oder Verrohrungen, vom gekreuzten Gewässer aus wie Brücken oder Durchlässe zu betrachten.

Durchlässe sind Durchleitungsbauwerke, in denen ein Gewässer, in der Regel mit freiem Wasserspiegel und erheblicher Einengung des Abflußquerschnittes, unter einem Verkehrsweg oder Damm durchgeleitet wird. Bei Hochwasserabfluß sind sie häufig eingestaut, ein Freibord wird meist nicht eingehalten. Durchlässe vermindern den Abflußquerschnitt um 40 % bis 60 % ( $0,4 \leq \alpha \leq 0,6$ ).

Verrohrungen sind Durchleitungsbauwerke, in denen ein Gewässer unter flächenhaften Hindernissen, in der Regel mit freiem Wasserspiegel, durchgeleitet wird und in denen das Verhältnis Länge  $L$  zu Höhe  $H$  meist größer als 30 ist ( $L/H > 30$ ).

Düker sind Durchleitungsbauwerke, in denen ein Gewässer unter einem anderen Gewässer, Geländeeinschnitt oder tief liegenden Hindernis unter Druck durchgeleitet wird.

Hydraulisch sind Düker, die einen Freispiegelzufluß haben, und Leitungsdüker zu unterscheiden. Leitungsdüker stellen Sonderformen dar, in denen Rohrleitungen oder Kabel unter einem Gewässer durchgeführt werden.

Furten sind sohlengleiche Kreuzungen eines Verkehrsweges mit einem Gewässer. Die Rampen sind flacher als die Gewässerböschungen; die Durchfahrt kann auch höher als die Sohle des Gewässers liegen.

#### 3.4 Mündungsbauwerke

Mündungsbauwerke sind Auslässe, Einlässe und Siele. Sie werden bei der wasserwirtschaftlichen Nutzung von Gewässern notwendig, um Wasser aus einem Gewässer zu entnehmen oder in ein Gewässer einzuleiten. Die Begriffe Auslaß und Einlaß werden im Bezug zum Gewässer verwendet (siehe Bild 2). Der Wasserspiegelunterschied zwischen Gewässer und Kanal ist in der Regel gering.

Auslässe sind Mündungsbauwerke, in denen Wasser aus einem Gewässer in einen Kanal oder eine Rohrleitung oder in einen seitlichen Retentionsraum unter einem flächenhaften Hindernis, einem Verkehrsweg oder durch einen Deich ausgeleitet wird.

Einlässe sind Mündungsbauwerke, in denen Wasser in ein Gewässer aus einem Kanal oder einer Rohrleitung oder aus einem seitlichen Retentionsraum unter einem flächenhaften Hindernis, einem Verkehrsweg oder durch einen Deich eingeleitet wird.

Siele sind Mündungsbauwerke mit Verschlußvorrichtung, in denen ein Gewässer durch einen Deich geleitet wird.

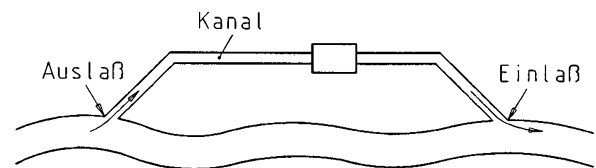


Bild 2: Definition von Auslaß und Einlaß in Bezug zum Gewässer

## 4 Grundsätze der Planung und Gestaltung

### 4.1 Kreuzungsbauwerke

4.1.1 Bei der Planung der Kreuzungsbauwerke sind wasserwirtschaftliche, ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte abzuwägen. Der Bemessungsdurchfluß ist im Hinblick auf diese Gesichtspunkte festzulegen. Überstau und Rückstau sind zu berücksichtigen. Für häufiger auftretende Hochwasserabflüsse sollte eine Retention angestrebt werden. Die ökologische Durchgängigkeit kann maßgebend sein.

4.1.2 Kreuzungsbauwerke sind so auszubilden, daß die gekreuzten Anlagen auch bei Hochwasser des kreuzenden

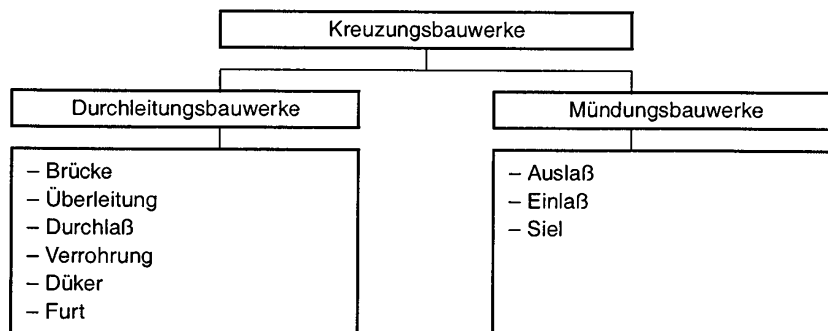


Bild 1: Arten von Kreuzungsbauwerken, Übersicht