

Stahlwasserbauten

Bauliche Durchbildung

DIN
19 705

Hydraulic steel structures; recommendations for the design, construction and erection

Die von außen auf eine Baukonstruktion einwirkenden Kräfte, z. B. Gewichtskräfte, Windkräfte usw., werden in dieser Norm auch als Lasten, Belastungen bezeichnet. Bei der Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) ist im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm mit Ausnahme der Umrechnung der Dichte, $1 \text{ kp} = 0,01 \text{ kN}$ oder $1 \text{ Mp} = 10 \text{ kN}$ zu setzen, soweit in der Norm nichts anderes angegeben ist.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	2	5.3.2 Ebene Anschlag- und Gleitflächen	5
2 Allgemeines	2	5.3.3 Drehlager und Scharniere	5
3 Zu beachtende Normen und Vorschriften	2	5.3.4 Laufrollen und Schienen	5
4 Werkstoffe und Verbindungsmittel	2	5.3.4.1 Last-Exzentrizitäten	5
4.1 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen	2	5.3.4.2 Rollenwagen, Kipp-Platten, Kippstelzen	6
4.2 Werkstoffe für Maschinenbauteile	3	5.3.4.3 Festeingebaute Rollen	6
4.3 Verbindungen	3	5.3.4.4 Walzenlagerung	6
5 Entwurfsbearbeitung	3	5.3.4.5 Stoney-Rollen, Rollenketten	6
5.1 Allgemeines	3	5.3.5 Rollkränze und -bahnen (z. B. Walzenwehre) ...	6
5.1.1 Hydraulik	3	5.3.6 Führungen	6
5.1.2 Unterhaltung	3	5.3.6.1 Gegenführungen	6
5.1.3 Betrieb	3	5.3.6.2 Zweiseitig kehrende Verschlüsse	6
5.2 Gestaltung der Stahlwasserbauteile	4	5.3.6.3 Seitenführungen	6
5.2.1 Allgemeines	4	5.3.6.4 Federn	6
5.2.1.1 Mindestmaße der Walzquerschnitte	4	5.4 Dichtungen	6
5.2.1.2 Durchbrüche in Wänden	4	5.4.1 Dichtmittel, Dichtwirkung	6
5.2.1.3 Stöße und Anschlüsse	4	5.4.2 Konstruktionsart	6
5.2.1.4 Knotenpunkte	4	5.4.3 Strömungstechnische Anforderungen	7
5.2.2 Nietverbindungen	4	5.4.4 Auswechselbarkeit	7
5.2.2.1 Wahl der Niete	4	5.4.5 Verklemmungsgefahr	7
5.2.2.2 Niet- und Randabstände bei Dichtnietung	4	5.4.6 Vereisungsgefahr	7
5.2.3 Schraubenverbindungen	4	5.5 Feste Teile (Armierungen)	7
5.2.4 Schweißverbindungen	4	5.5.1 Art des Einbaues	7
5.2.4.1 Bauliche Durchbildung	4	5.5.2 Formgebung	7
5.2.4.2 Ausschnittsschweißung	4	5.5.3 Belastung beim Einbau	7
5.2.4.3 Kehlnähte	4	5.5.4 Rostgefahr	7
5.2.4.4 K-Nähte	4	5.5.5 Nachstellbarkeit	7
5.2.4.5 Fertigungsgrundsätze	4	5.5.6 Ausbildung an Bewegungsfugen	7
5.2.5 Stauwände	5	5.6 Huborgane	8
5.2.5.1 Stauwandform	5	5.6.1 Laschenketten	8
5.2.5.2 Dichtungsschleifflächen	5	5.6.1.1 Konstruktion und Fertigung	8
5.2.5.3 Stauwandaussteifungen	5	5.6.1.2 Schmierung	8
5.2.5.4 Nietung	5	5.6.2 Triebstockkette (Gelenkzahnstange)	8
5.2.6 Haupttragwerke	5	5.6.2.1 Konstruktion und Fertigung	8
5.2.6.1 Allgemeines	5	5.6.2.2 Schmierung	8
5.2.6.2 Statische Forderungen	5	5.6.3 Triebstöcke und Zahnstangen	8
5.2.6.3 Strömungstechnische Forderungen	5	5.6.4 Drucksteife Ketten	8
5.2.6.4 Konstruktive Forderungen	5	5.6.5 Rundstahlketten	8
5.3 Laufeinrichtungen und Lagerteile	5	5.6.6 Kettenaufhängungen	8
5.3.1 Lastübertragung	5	5.6.7 Drahtseile	8
		5.6.7.1 Konstruktion der Seiltriebe	8

Fortsetzung Seite 2 bis 14
Erläuterungen Seite 15

Inhalt

	Seite		Seite
5.6.7.1.1 Drahtseile	8	5.9.3 Freibord	12
5.6.7.1.2 Seilendbefestigungen	9	5.9.4 Abdeckungen	12
5.6.7.1.3 Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen ..	9	6 Konstruktive Maßnahmen	
5.6.7.1.4 Seiltriebe	9	gegen besondere Einflüsse	12
5.6.7.2 Überwachung im Betrieb	9	6.1 Schwingungen	12
5.7 Antriebe	9	6.1.1 Schwingungen aus mechanischen Ursachen	12
5.7.1 Konstruktion	9	6.1.2 Schwingungen aus hydrodynamischen Ursachen	12
5.7.2 Antriebsrahmen	9	6.1.3 Schwingungen bei Unterströmung	12
5.7.3 Mechanischer Antrieb	9	6.1.4 Schwingungen bei Überströmung	12
5.7.3.1 Wellen und Achsen	9	6.2 Vereisung	12
5.7.3.2 Gegengewichtsausgleich	9	6.2.1 Wasserumwälzung	12
5.7.3.3 Getriebe	10	6.2.2 Beheizung von Dichtflächen	12
5.7.3.4 Lager	10	6.3 Korrosion	12
5.7.3.5 Bremsen	10	6.3.1 Bauformen	12
5.7.3.6 Handantrieb	10	6.3.2 Elektrolyse-Gefahr	13
5.7.3.7 Verriegelungen	10	6.3.3 Kathodischer Korrosionsschutz	13
5.7.3.8 Zweiseitiger Antrieb	10	7 Betriebliche Forderungen	13
5.7.3.9 Überlastungsschutz	10	8 Elektrische Ausrüstung	13
5.7.4 Schubstangen	11	8.1 Motoren und Geräte	13
5.7.5 Ölhydraulische Antriebe	11	8.1.1 Motoren	13
5.7.5.1 Arbeitszylinder (Servo-Motoren)	11	8.1.2 Bremslüftgeräte	14
5.7.5.2 Druckerzeugung und Druckspeicher	11	8.1.3 Endschtaltung	14
5.7.5.3 Steuergeräte	11	8.1.3.1 Endschalter	14
5.7.5.4 Überlastungsschutz	11	8.1.3.2 Schaltungsgrundsätze für Endlagen mit besonderen Sicherheitsanforderungen	14
5.7.5.5 Rohrleitungen	11	8.1.4 Blockierungsschalter	14
5.7.5.6 Meßstellen	11	8.1.5 Schaltgeräte	14
5.7.5.7 Inbetriebnahme	11	8.2 Steuerung	14
5.8 Schmierung	11	8.2.1 Schleusen	14
5.9 Sonstige konstruktive Hinweise	12	8.2.2 Wehre	14
5.9.1 Verwendung von Kunststoffen	12		
5.9.2 Unterhaltung	12		

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die bauliche Durchbildung von Stahlwasserbauten, nach DIN 19 704 „Stahlwasserbauten, Berechnungsgrundlagen“ (Ausgabe September 1976) Abschnitt 2.

2 Allgemeines

Konstruktionen des Stahlwasserbaues sind hinsichtlich ihrer Beanspruchung und der an sie zu stellenden Betriebsanforderungen nur bedingt mit Konstruktionen des Stahlhoch- und Stahlbrückenbaues vergleichbar. Diese Norm gibt Hinweise, die jedoch bei der Vielfalt der heute verwendeten Verschleißarten¹⁾ nur allgemeiner Natur sein können, insbesondere, weil die Bauart weitgehend von den Abmessungen, den betrieblichen Erfordernissen und den örtlichen Verhältnissen abhängt. Rücksichten, die sich aus dem Einfügen der Tief- und Hochbauten in die Umgebung und auf Grund der örtlichen Verhältnisse ergeben, sind — soweit es die im Vordergrund stehenden technischen und betrieblichen Belange gestatten — auch bei der baulichen Durchbildung der Stahlwasserbauten und der Wahl der Systeme zu beachten.

3 Zu beachtende Normen und Vorschriften

Die für Stahlwasserbauten wichtigen Normen sind nachstehend aufgeführt; sie sind in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden, soweit in dieser Norm nicht anders bestimmt ist. Weitere Normen und Vorschriften sind je nach Geltungsbereich zu berücksichtigen.

DIN 1000	Stahlbauten; Ausführung
DIN 17 100	Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften
DIN 19 704	Stahlwasserbauten, Berechnungsgrundlagen
DIN 1079	Stählerne Straßenbrücken; Grundsätze für die bauliche Durchbildung
DIN 4101	Geschweißte stählerne Straßenbrücken; Berechnung und bauliche Durchbildung
DIN 50 049	Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen
DIN 40 719	Teil 2 Schaltungsunterlagen; Kennzeichnung von Betriebsmitteln
VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
VDE 0660	Bestimmungen für Niederspannungsschaltgeräte

4 Werkstoffe und Verbindungsmittel**4.1 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen**

Soweit im Einzelfall nichts anderes gefordert wird, dürfen nur solche Werkstoffe verwendet werden, für die ein Werkzeugnis nach DIN 50 049 „Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen“ über die Prüfungen nach den Werkstoff-Lieferbedingungen (z. B. DIN 17 100 „Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften“) vorliegt. Werden nichtgenormte Werkstoffe verwendet,

¹⁾ Siehe DIN 4048 „Wasserkraft- und Stauanlagen, Fachausdrücke und Begriffserklärungen“ sowie G. Wickert und C. Schmauber „Stahlwasserbau“, Springer-Verlag, Berlin — Heidelberg — New York, 1971.

so muß ihre Eignung mit den in den Werkstoffnormen vorgesehenen Prüfungen bei gleichem Prüfumfang nachgewiesen werden. In allen anderen Fällen ist die Durchführung einer Abnahme zu vereinbaren. Für untergeordnete Bauteile genügt eine Werksbescheinigung nach DIN 50 049, auf die bei Verwendung von Vorratsmaterial gegebenenfalls verzichtet werden kann.

Für geschweißte Bauteile dürfen nur Werkstoffe einer den Beanspruchungen entsprechenden Gütegruppe²⁾ verwendet werden, wobei neben den auftretenden Spannungen auch die auf die Stahlkonstruktion wirkenden Einflüsse zu berücksichtigen sind.

Liegt mit den Werkstoff-Lieferbedingungen eine Gütegruppeneinteilung nicht vor, so ist die Eignung zum Schweißen in geeigneter Weise festzustellen.

4.2 Werkstoffe für Maschinenbauteile

Die Wahl des Werkstoffes für Maschinenbauteile wird durch ihre Funktion, ihre Gestalt, die Höhe und Art der Beanspruchung, das gewählte Fertigungsverfahren und die Stückzahl beeinflusst.

Für betriebswichtige, hochbeanspruchte Teile sind Werkzeugnisse nach DIN 50 049 erforderlich, für andere Werkstoffe genügen Werksbescheinigungen nach DIN 50 049. Darüber hinausgehende Werkstoffprüfungen sind jeweils besonders festzulegen.

Ausgenommen hiervon sind serienmäßig hergestellte Fertigteile, wie Getriebe, Motoren usw.

4.3 Verbindungen

Als Verbindungsmittel für Stahlbauteile sind Schweißnähte, Niete oder Paßschrauben nach DIN 7968³⁾ bzw. HV-Schrauben nach DIN 6914³⁾ zu verwenden. Schrauben nach DIN 7990³⁾ sind nur bei untergeordneten Bauteilen oder bei reiner Zugbeanspruchung verwendbar. Schrauben nach anderen Normen und sonstige Schraubverbindungssteile (z. B. durch Widerstandsschweißung befestigte Schraubenbolzen) sind bei entsprechender Eignung zugelassen.

Ohne Prüfung der Eignung dürfen Nietstähle nach DIN 17 111³⁾ und Schweißdrähte nach den Technischen Lieferbedingungen der Deutschen Bundesbahn⁴⁾ (TL 91 927) verwendet werden. Die Schrauben müssen den Anforderungen nach DIN 267³⁾ entsprechen.

²⁾ Vgl. auch „Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen für geschweißte Stahlbauten“, DAST-Richtlinie 009, Hrsg. vom Deutschen Ausschuss für Stahlbau, Köln, April 1973

³⁾ DIN 7968 „Sechskant-Paßschrauben, ohne Mutter, mit Sechskantmutter, für Stahlkonstruktionen, M 12 bis M 30“

DIN 6914 „Sechskantschrauben mit großen Schlüsselweiten für HV-Verbindungen in Stahlkonstruktionen, M 12 bis M 27“

DIN 6915 „Sechskantmutter mit großen Schlüsselweiten für HV-Verbindungen in Stahlkonstruktionen, M 12 bis M 27“

DIN 6916 „Scheiben, rund, für HV-Verbindungen in Stahlkonstruktionen“

DIN 6917 „Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen an I-Trägern in Stahlkonstruktionen“

DIN 6918 „Scheiben, vierkant, für HV-Verbindungen an U-Trägern in Stahlkonstruktionen“

DIN 7990 „Sechskantschrauben mit Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen, M 12 bis M 30“

DIN 17 111 „Kohlenstoffarme, unlegierte Stähle für Schrauben, Muttern und Niete, Gütevorschriften“

DIN 267 „Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde- und Formteile“

⁴⁾ Zu beziehen durch die Bundesbahndirektion Hannover, Drucklager Minden, Schwarzer Weg 8, 495 Minden

5 Entwurfsbearbeitung

5.1 Allgemeines

Stahlwasserbauten müssen mit Rücksicht auf ihre Funktion einfach, robust und betriebssicher konstruiert werden.

5.1.1 Hydraulik

5.1.1.1 Der Verschuß muß den im voraus festzulegenden hydraulischen Anforderungen genügen.

Sofern keine Erfahrungswerte vorliegen oder die maßgeblichen Werte nicht durch Rechnung ermittelt werden können, sind Modellversuche erforderlich.

5.1.1.2 Zur Feinregulierung des Oberwasserstandes sollen möglichst überströmbare Verschlüsse gewählt werden; über solche Verschlüsse kann auch Eis und Geschwemmsel abgeführt werden. Bei Senkverschlüssen ist auf die ungehinderte Bewegungsmöglichkeit des Verschlusses zu achten. Erforderlichenfalls ist eine Spülvorrichtung vorzusehen.

5.1.1.3 Einer etwaigen Kavitation ist durch besondere Maßnahmen, wie beispielsweise Formgebung, Belüftung, Werkstoffwahl, zu begegnen.

5.1.2 Unterhaltung

5.1.2.1 Die Überprüfung der Stahlkonstruktion muß möglich sein durch

- a) das Einsetzen von Notverschlüssen, wobei die tiefbaulichen Voraussetzungen gegeben sein müssen,
- b) die Wahl ausfahrbarer Verschlüsse.

Wenn nötig, sind beide Möglichkeiten vorzusehen.

Ob eine Stauabsenkung in Kauf genommen werden kann, ist zu prüfen.

5.1.2.2 Die Verschlusskörper sollen leicht zugänglich und nach Möglichkeit begehbar sein. Diesem Zweck dienen Leitern, Mannlöcher, Roste, Laufstege usw. Geschlossene, begehbare Bauteile sind mit Belüftungseinrichtungen zu versehen.

5.1.2.3 Notverschlüsse sollen so konstruiert werden, daß sie möglichst einfach und schnell, erforderlichenfalls auch im fließenden Wasser, ein- und ausgebaut werden können.

5.1.3 Betrieb

5.1.3.1 Die Funktionsfähigkeit des Verschlusses muß mit örtlicher Steuerung überprüft werden können (siehe Abschnitt 8.2).

5.1.3.2 Die Antriebsmaschinen sollen möglichst über dem höchsten Hochwasserspiegel liegen. Andernfalls sind die Antriebsräume wasserdicht auszuführen, zu entwässern, zu belüften und gegen Schwitzwasserbildung zu schützen. Wehrantriebe müssen auch bei Hochwasser zugänglich sein.

5.1.3.3 Mechanische oder ölhydraulische Antriebe von Verschlüssen müssen einen Not- bzw. Handantrieb erhalten. Bei hydraulisch betätigten Verschlüssen müssen die Steuerorgane von Hand betätigt werden können.

5.1.3.4 Die Möglichkeit der Eisbildung an den Verschlüssen bedarf einer besonders sorgfältigen Prüfung, wobei die Dichtigkeit eine wesentliche Rolle spielt. Dies gilt ganz besonders für hydraulisch bewegte Verschlüsse. Rückwirkungen der Eisbildung auf die Gelenke und Dichtungen sind besonders sorgfältig zu prüfen. Der Ein- und Auslaß der Pumpenleitungen sowie die Öffnungen für Entwässerungsleitungen sind eisfrei zu halten.

Heiz- und Eistauvorrichtungen, die dem Schutz der Verschlusskörper und Dichtungen dienen, sind, soweit erforderlich, leicht kontrollierbar einzubauen.

5.1.3.5 Einlauffrechen müssen gereinigt werden können. Tiefsitzende Rechen sollen aufziehbar sein.

Auf Rechen vor Grundablässen ist zu verzichten, wenn sie nicht einwandfrei gereinigt werden können. In diesem Fall müssen Verschlusskörper und Grundablässe so gestaltet werden, daß ein Zusetzen des Abflusses im Mittel vermieden wird.

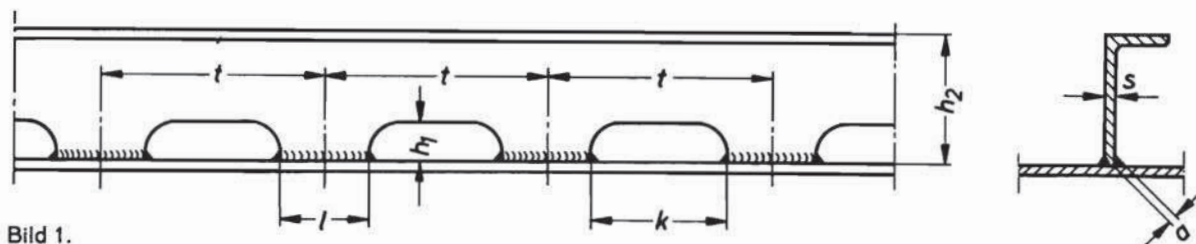


Bild 1.

5.1.3.6 Sollen die Verschlüsse die Sunk- und Schwallbildung bei Turbinenschnellschluß dämpfen, so müssen sie den Durchflußquerschnitt schnell freigeben können.

5.2 Gestaltung der Stahlwasserbauteile

5.2.1 Allgemeines

Soweit nicht nachstehend andere Festlegungen getroffen sind, gilt für die Gestaltung der Stahlwasserbauteile und ihrer Niet- und Schraubenverbindungen Abschnitt 4 von DIN 1079, Ausgabe September 1970, für die Durchbildung geschweißter Bauteile gilt Abschnitt 5 von DIN 4101, Ausgabe Juli 1974. Für die Ausführung von Stahlwasserbauten gelten die Abschnitte 4 und 5 der DIN 1000, Ausgabe Dezember 1973.

Tragende Bauteile sind so zu entwerfen, daß das Erhalten der Querschnittsform und ein stetiger Kraftfluß sichergestellt sind. Einspringende Ecken und Ausklinkungen sind mit möglichst großem Halbmesser auszurunden.

5.2.1.1 Mindestmaße der Walzquerschnitte

Folgende Mindestmaße müssen eingehalten werden:

Dicke von Blechen und Breitflachstählen	8 mm
Stegdicke von Stab- und Formstählen, Wanddicke von Hohlprofilen und Rohren	6 mm
Schenkelbreite mal Dicke von Winkelstählen	70 mm × 7 mm

5.2.1.2 Durchbrüche in Wänden

Randeinfassungen, die mit Rücksicht auf Festigkeit oder Stabilität nötig sind, dürfen den Wasserabfluß nicht behindern.

5.2.1.3 Stöße und Anschlüsse

An Stößen soll der Kraftfluß möglichst wenig geändert werden. Stöße und Anschlüsse sind gedrängt auszubilden.

Die Anzahl der Stöße ist zu beschränken; jedoch ist darauf zu achten, daß Bauteile leicht befördert, gehandhabt und aufgestellt werden können.

In geschweißten Konstruktionen mit genieteten oder geschraubten Stößen darf der Lochabzug durch Verstärken des Grundquerschnittes im Stoßbereich ersetzt werden.

Wasserdichte und möglichst korrosionssichere Verbindungen sind im Stahlwasserbau besonders wichtig. Dies gilt vor allem auch für Montagestöße.

5.2.1.4 Knotenpunkte

Werden Knotenbleche zum Abdecken von Gurtstößen herangezogen, dann müssen sie entsprechend bemessen werden.

Wenn an einem Knoten durchlaufende Gurtstäbe zu beiden Seiten des Knotenpunktes verschiedene Querschnitte haben, so muß der größere Querschnitt bereits im theoretischen Systempunkt voll wirksam sein.

5.2.2 Nietverbindungen

5.2.2.1 Wahl der Niete

Für Nietverbindungen sind im allgemeinen Halbrundniete nach DIN 124 Teil 1 bis Teil 3 „Halbrundniete für den Stahlbau“ zu verwenden. Senkniete sind wegen der Gefahr der Undichtheit möglichst nicht zu verwenden. Sollten sie aus konstruktiven Gründen notwendig werden, dann sind Senkniete nach DIN 302 Teil 1 bis Teil 5 zu verwenden.

5.2.2.2 Niet- und Randabstände bei Dichtnietung

Die Randabstände der Niete in Kraftrichtung und senkrecht zur Kraftrichtung müssen $2,5 d_1$ oder $5 s$ betragen. Die Abstände der Nietmitten voneinander müssen $3 d_1$ betragen.

Hierin bedeuten:

- d_1 Durchmesser des geschlagenen Niets
- s Dicke des dünnsten außenliegenden Teils

5.2.3 Schraubenverbindungen

Für Lochabstände von Schrauben gelten die gleichen Maße wie für Niete, sofern Schrauben bei den Kleinstabständen noch angezogen werden können. Das gleiche gilt auch für die Herstellung dichter Schraubenverbindungen. Für Schraubenverbindungen, bei welchen ein Festrosten im Gewinde verhindert werden soll, sind Hutmuttern aus üblichem Schraubenstahl oder eine Kombination zu verwenden, bei der ein Teil der Verbindung aus nichtrostendem Werkstoff besteht.

5.2.4 Schweißverbindungen

5.2.4.1 Bauliche Durchbildung

Schon bei der Entwurfsarbeit ist darauf zu achten, daß die Schweißnähte für die Ausführung gut zugänglich sind. Überkopfschweißungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Das Schweißen in Wannenlage ist anzustreben.

5.2.4.2 Ausschnittsschweißung

Ausschnittsschweißung hat den Vorteil, daß die Schweißspannungen und die Verformungen gegenüber durchlaufender Kehlschweißung geringer sind. Die Kehlen müssen um die Ausschnittsecken herumgeschweißt werden (siehe Bild 1). Bei der Bemessung der Schweißkehlen darf ihre volle Länge l in Rechnung gesetzt werden.

Eingehalten werden soll:

$$k \leq 15 s$$

$$h_1 \leq \frac{1}{4} h_2 \text{ bzw. } h_1 \leq 3 s, \text{ jedoch nicht kleiner als } 25 \text{ mm}$$

$$l \leq 15 a$$

a bedeutet Dicke der Kehlnähte.

Die Schweißteilung $t = k + l$ hat den statischen Forderungen zu genügen.

Unterbrochene Nähte sind nur in Form der Ausschnittsschweißung auszuführen.

5.2.4.3 Kehlnähte

Im allgemeinen sollen Flankenkehlnähte gleichschenkelig und nicht dicker ausgeführt werden, als es nach der Berechnung erforderlich ist, wenn nicht schweißtechnische Gründe dagegensprechen.

Die Mindestdicke für tragende Kehlnähte ist $a = 3 \text{ mm}$.

Einseitige Kehlnähte sind nur bei geschlossenen Profilen (z. B. Hohlsteifen) zugelassen.

5.2.4.4 K-Nähte

Für K-Nähte ist ein möglichst kleiner Öffnungswinkel zu wählen, damit zu große Nahtquerschnitte verhindert werden.

5.2.4.5 Fertigungsgrundsätze

Für die Fertigung von geschweißten Stahlwasserbauteilen gilt Abschnitt 5 und für den Nachweis der Befähigung zum Schweißen Abschnitt 7 in DIN 4101, Ausgabe Juli 1974.

5.2.5 Stauwände

Die unmittelbar vom Wasserdruck beanspruchte, benetzte Blechhaut von Verschlusskörpern einschließlich ihrer Aussteifungen wird Stauwand genannt. Im weiteren Sinne zählen dazu Wände, Decken, Böden usw., die durch hydrostatische oder hydrodynamische Kräfte unmittelbar belastet werden.

5.2.5.1 Stauwandform

Die Stauwandform wird durch das gewählte System des Verschlusskörpers, durch hydraulische Forderungen und durch das statische Zusammenwirken der Stauwand mit dem übrigen Tragwerk bestimmt.

Die Stauwand kann als ebene oder als gekrümmte Wand ausgebildet sein. Bei gekrümmten Wänden ist auf die Aufnahme der Randkräfte zu achten.

Das Anordnen von geknickten Stauwänden (Faltwerken) ist möglich und in besonderen Fällen vorteilhaft.

Mit Rücksicht auf das Abführen von Eis und Fremdkörpern unter dem teilweise angehobenen Verschluss ist eine gebogene oder abgeknickte Form des unteren Teils der Stauwand günstig. Die Auswirkungen dieser Formgebung auf den Auftrieb sind zu untersuchen.

5.2.5.2 Dichtungsschleifflächen

Stauwände, auf denen Dichtungen schleifen, sind besonders sorgfältig auszubilden. Dies gilt besonders, wenn ein mit nichtrostendem Werkstoff plattiertes Blech als Schleiffläche gewählt wird, weil dieses später kaum nachbehandelt werden kann.

Die Schweißnähte sind glattzuschleifen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß in der Oberfläche des Bleches und der Schweißnaht keine Kerben und Einbuchtungen entstehen.

5.2.5.3 Stauwandaussteifungen

Zum Verbinden von Stauwand und Aussteifungen kann die Ausschnittsschweißung gewählt werden (siehe Abschnitt 5.2.4.2).

Die Aussteifungen sind nach Möglichkeit auf der nicht angeströmten Seite (Unterwasserseite) der Stauwand anzubringen.

Liegen Aussteifungen auf der Oberwasserseite und ist mit abgehendem Eis zu rechnen, so sollen diese gegen Stoß gesichert werden.

5.2.5.4 Nietung

Alle Nietungen in Stauwandstößen und Stauwandrändern sind als Dichtnietungen auszuführen.

Genietete (oder geschraubte) Stöße in Stauwänden sind beiderseits zu verlaschen oder zu überlappen. Ist dies, wie z. B. bei Stauwänden, auf denen Dichtungen gleiten, nicht möglich, so ist die Stoßfuge einseitig zu decken und durch eine dünne Schweißnaht zu schließen oder zu verstemmen.

Dasselbe gilt für die Enden von Stoßlaschen.

Die Bleche und Nieten bei genieteten Schwimmkästen müssen nach dem Vernieten verstemmt werden. Schwimmkästen sind auf Dichtheit zu überprüfen.

5.2.6 Haupttragwerke

5.2.6.1 Allgemeines

Die Tragwerke nehmen die äußeren Kräfte auf und leiten sie in den Baukörper (z. B. Wehrpfeiler) ein. Sie sind nach statischen, strömungstechnischen und weiteren konstruktiven Gesichtspunkten auszubilden.

5.2.6.2 Statische Forderungen

Das Tragwerk kann als geschlossener Kasten oder gegliedert in Hauptträger und Verbände ausgebildet werden. Hauptträger können vollwandig oder in Stäbe aufgelöst konstruiert sein. Äußerlich statisch bestimmte Systeme sind zu bevorzugen. Bei statisch unbestimmter Lagerung ist sicherzustellen, daß die der Rechnung zugrunde gelegte Kräfteverteilung eingehalten wird.

Vorwiegend auf Torsion beanspruchte Tragwerke sind in der Regel als vollwandige Hohlkörper auszubilden. Bei Ausschnitten ist der Schubfluß sicherzustellen.

Die Tragwerke sind auf die Auswirkungen ihrer Durchbiegung hin zu untersuchen. Sofern zum Einhalten der in DIN 19 704, Ausgabe September 1976, Abschnitt 6.4.3, genannten Bedingungen besondere konstruktive Maßnahmen, wie Vorspannen von Dichtungen, nicht ausreichen, müssen in Ausnahmefällen Überhöhungen des Verschlusskörpers vorgesehen werden.

5.2.6.3 Strömungstechnische Forderungen

Das Tragwerk ist so auszubilden, daß Über- und Unterströmungen sich nicht ungünstig darauf auswirken können.

5.2.6.4 Konstruktive Forderungen

Ist mit einem Überschreiten der dem Entwurf zugrunde gelegten ungleichmäßigen Setzungen zu rechnen, so sind zusätzlich konstruktive Maßnahmen zu vereinbaren, wie torsionsweiche Ausbildung des Verschlusskörpers, Nachstellmöglichkeit von Lagern, Laufschiene, Dichtungsanschlüssen usw.

5.3 Laufeinrichtungen und Lagerteile

5.3.1 Lastübertragung

Äußere Lasten, insbesondere durch Wasserdruck, werden von einem Teil des Verschlusskörpers auf den anderen oder vom Verschlusskörper auf Pfeiler, Widerlager, Fundamente und dgl. entweder über ebene Oberflächen (Anschlagflächen, Druckplatten) oder gewölbte Oberflächen (Spur- und Drehlager, Laufrollen oder Rollenkränze) übertragen.

5.3.2 Ebene Anschlag- und Gleitflächen

Anschlagflächen werden verwendet, wenn große Lasten auf den Verschlusskörper erst in einer Endstellung auftreten.

Werden Verschlusskörper unter großen Wasserdrücken auf Gleitflächen bewegt, empfiehlt es sich, einen Gleitstoff mit kleinem Reibungswert zu wählen, u. U. unter Trennung der Funktionen von Druckübertragung und Dichtung. Gleit- und Anschlagflächen können durch örtliche Verformungen, Ablagerungen, Einbauungenauigkeiten oder Setzungen überbeansprucht werden. Die Last ist durch konstruktive Maßnahmen ausreichend zu verteilen.

5.3.3 Drehlager und Scharniere

Drehlager und Scharniere erhalten in der Regel Gleitlagerung. Sie sind empfindlich gegen Bauwerkssetzungen, Temperaturschwankungen, Verformungen unter Last und Einbauungenauigkeiten (Zwängungskräfte). Ein genaues Ausrichten der Drehachse und ein Sichern aller Lagerteile gegen Verdrehen und Verschieben durch Paßschrauben, Stifte, Knaggen und dgl. ist deshalb notwendig. Wenn sich die Drehachse unter Belastung verformen kann, wie z. B. bei einem Schütz mit Aufsatzklappe, so ist sie gegebenenfalls entsprechend zu überhöhen (siehe Abschnitt 5.2.6.2).

Bei der Werkstoffwahl sind Flächenpressung und Gleitgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Wenn keine Schmierung vorgesehen ist, müssen für Lager und Achsen mit Rücksicht auf den Verschleiß Werkstoffpaarungen mit besonders guten Gleiteigenschaften gewählt werden.

Soweit sich Achsen, Lager, Bolzen usw. dauernd oder zeitweilig unter Wasser befinden, sind nichtrostende Gleitflächen in geeigneter Werkstoffpaarung vorzusehen.

Bei Preßstofflagern müssen die mit Wasser in Berührung kommenden Achsen mindestens im Bereich der Gleitflächen nichtrostend sein.

5.3.4 Laufrollen und Schienen

5.3.4.1 Last-Exzentrizitäten

Laufrollen sollen auf Schienen möglichst zentrisch aufliegen. Längenänderungen infolge gleichmäßiger Temperaturänderung, Ungenauigkeiten beim Herstellen des Verschlusskörpers und beim Verlegen der Teile, Seitenverschiebungen entsprechend dem Spiel von Spurkränzen und seitlichen