

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 Drahtteile	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	
5.7.2 Antriebsrahmen	9	hydrodynamischen Ursachen	12
5.7.3 Mechanischer Antrieb	9	6.1.3 Schwingungen bei Unterströmung	12
5.7.3.1 Wellen und Achsen	9	6.1.4 Schwingungen bei Überströmung	12
5.7.3.2 Gegengewichtsausgleich	9	6.2 Vereisung	12
5.7.3.3 Getriebe	10	6.2.1 Wasserumwälzung	12
5.7.3.4 Lager	10	6.2.2 Beheizung von Dichtflächen	12
5.7.3.5 Bremsen	10	6.3 Korrosion	12
5.7.3.6 Handantrieb	10	6.3.1 Bauformen	12
5.7.3.7 Verriegelungen	10	6.3.2 Elektrolyse-Gefahr	13
5.7.3.8 Zweiseitiger Antrieb	10	6.3.3 Kathodischer Korrosionsschutz	13
5.7.3.9 Überlastungsschutz	10	7 Betriebliche Forderungen	13
5.7.4 Schubstangen	11	8 Elektrische Ausrüstung	13
5.7.5 Ölhydraulische Antriebe	11	8.1 Motoren und Geräte	13
5.7.5.1 Arbeitszylinder (Servo-Motoren)	11	8.1.1 Motoren	13
5.7.5.2 Druckerzeugung und Druckspeicher	11	8.1.2 Bremslüftgeräte	14
5.7.5.3 Steuergeräte	11	8.1.3 Endschtaltung	14
5.7.5.4 Überlastungsschutz	11	8.1.3.1 Endschalter	14
5.7.5.5 Rohrleitungen	11	8.1.3.2 Schaltungsgrundsätze für Endlagen	
5.7.5.6 Meßstellen	11	mit besonderen Sicherheitsanforderungen	14
5.7.5.7 Inbetriebnahme	11	8.1.4 Blockierungsschalter	14
5.8 Schmierung	11	8.1.5 Schaltgeräte	14
5.9 Sonstige konstruktive Hinweise	12	8.2 Steuerung	14
5.9.1 Verwendung von Kunststoffen	12	8.2.1 Schleusen	14
5.9.2 Unterhaltung	12	8.2.2 Wehre	14

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 Verschlußarten¹⁾ 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 G. Schmaußer „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. Tiefsetzende Rechen sollen aufziehbar sein.

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