DIN 19704-1:2014-11 (D)

Stahlwasserbauten - Teil 1: Berechnungsgrundlagen

Inhalt

Seite

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Bautechnische Unterlagen 9
3.1 Bautechnische Unterlagen für Stahlkonstruktionen 9
3.2 Bautechnische Unterlagen für Maschinenkonstruktionen 10

4 Werkstoffe 10
4.1 Werkstoffe für Stahlkonstruktionen 10
4.2 Werkstoffe für Dichtungen 11
4.2.1 Elastomere 11
4.2.2 Kunststoffe 11
4.2.3 Holz 12
4.2.4 Nichteisenmetalle 12
4.3 Werkstoffe für Maschinenkonstruktionen 12

5 Charakteristische Werte der Einwirkungen auf die Stahlkonstruktionen 12
5.1 Ständige Einwirkungen 12
5.2 Veränderliche Einwirkungen 12
5.2.1 Hydrostatische Einwirkungen 12
5.2.2 Hydrodynamische Einwirkungen 13
5.2.3 Hydrodynamische Einwirkungen bei Bewegung des Verschlusskörpers 13
5.2.4 Eisauflast 13
5.2.5 Eisdruck 13
5.2.6 Verkehrslast 14
5.2.7 Massenkräfte 15
5.2.8 Änderung der Stützbedingungen 15
5.2.9 Temperatureinflüsse 15
5.2.10 Schiffsreibung 15
5.2.11 Schiffsstoß 15
5.2.12 Windlast 16
5.2.13 Trossenzugkräfte auf Poller 16
5.2.14 Transport-, Montage- und Instandhaltungszustände 16
5.2.15 Frischbetondruck 16
5.2.16 Sonstige Einwirkungen 16
5.3 Außergewöhnliche Einwirkungen 16
5.3.1 Verlust des Auftriebes infolge Leckage der Luftkammer 16
5.3.2 Einwirkungen des Antriebes im Störfall 16
5.3.3 Einwirkungen von Erdbebenkräften 16
5.4 Zweiseitig angetriebene Verschlusskörper 17
5.5 Bewegungsbehinderung durch Fremdkörper 17

6 Reibung 17
6.1 Allgemeines 17
6.2 Gleitreibung 17
6.3 Haftreibung 18
6.4 Rollreibung 18
6.4.1 Wälzlager 18
6.4.2 Laufrolle auf Laufschiene 18
6.4.3 Spurkranzreibung 18

7 Berechnung der Stahlkonstruktionen 19

7.1 Erforderliche Nachweise ... 19
7.2 Berechnung der Beanspruchungen ... 19
7.3 Nachweisverfahren ... 21
7.4 Grenzzustände der Tragfähigkeit ... 21
7.4.1 Allgemeines ... 21
7.4.2 Stabilitätsnachweis ... 21
7.4.3 Lagesicherheitsnachweis ... 22
7.5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ... 22
7.5.1 Allgemeines ... 22
7.5.2 Formänderungen ... 22
7.5.3 Schließdruck ... 22
7.6 Ermüdung ... 22
7.6.1 Allgemeines ... 22
7.6.2 Teilsicherheitsbeiwerte für Ermüdungsnachweise ... 23
7.7 Besonderheiten für bestimmte Bauformen und Bauteile ... 23
7.7.1 Träger mit breiten Gurten ... 23
7.7.2 Berechnungsweise von Blechen mit Biegebeanspruchung ... 23
7.7.3 Ausschnitte in Blechen ... 23
7.7.4 Laufschienen ... 23

8 Charakteristische Werte der Einwirkungen auf die Maschinenkonstruktionen ... 25
8.1 Allgemeines ... 25
8.2 Ermittlung der Antriebskräfte ... 26
8.3 Antriebsleistung ... 26
8.4 Charakteristische Werte der größtmöglichen Kraftübertragung ... 27
8.5 Ölhydraulische Antriebe ... 27
8.5.1 Berechnungsgrundlagen ... 27
8.5.2 Ermittlung der rechnerischen Betriebsdrücke ... 27
8.5.3 Ermittlung des statischen Drucks im Hydrozylinder oder Hydromotor ... 29
8.5.4 Grenzwerte der Öldrücke ... 29
8.5.5 Maximaldrucküberwachung ... 30

9 Berechnung der Maschinenkonstruktionen ... 30
9.1 Allgemeines ... 30
9.2 Erforderliche Nachweise ... 30
9.3 Berechnung der Beanspruchungen ... 30
9.4 Berechnung der Beanspruchbarkeiten ... 31
9.5 Tragsicherheitsnachweise ... 32
9.5.1 Spannungsnachweis für statische Beanspruchung ... 32
9.5.2 Stabilitätsnachweis ... 32
9.5.3 Nachweis der Ermüdung ... 32
9.5.4 Gebrauchstauglichkeitsnachweis ... 34

10 Berechnung spezieller Maschinenteile ... 35
10.1 Allgemeines ... 35
10.2 Hydrozylinder und Elektrohubzylinder ... 35
10.2.1 Rechnerische Nachweise ... 35
10.2.2 Hydrozylinder ... 35
10.2.3 Elektrohubzylinder ... 35
10.2.4 Knicksicherheitsnachweis ... 36
10.2.5 Ermüdungsnachweise ... 36
10.3 Hydraulikrohrleitungen ... 36
10.4 Hydraulikkomponenten ... 37
10.5 Elektromotore ... 37
10.6 Bremsen ... 37
10.7 Kupplungen ... 37
10.8 Wellen ... 37
10.9 Welle-Nabe-Verbindungen ... 37
10.9.1 Passfedern und Keile ... 37
10.9.2 Pressverbände ... 38
10.9.3 Zahnwellen ... 38
10.9.4 Ringkonus-Klemmverbindungen ... 38
10.10 Zahnradgetriebe ... 38

10.11 Schneckengetriebe 39
10.12 Gleitlager aus Nichteisen-Gusswerkstoffen 39
10.13 Gleitlager aus Verbundwerkstoffen mit Festschmierstoff 40
10.14 Gelenklager mit sphärischer Gleitfläche und Spurlager 41
10.15 Augenstäbe, Kettenlaschen, Augenbleche 41
10.16 Laschenkettengelenke 42
10.17 Gelenkköpfe 43
10.18 Triebstöcke, Triebstockketten, Zahnstangen 43
10.19 Wälzlager 43
10.20 Seiltriebe 43
10.21 Seilrollen, Seiltrommeln, Ausgleichsrollen 44
10.22 Laufrollen, Führungsrollen, Stemmknaggen, Schienen 44
10.22.1 Allgemeines 44
10.22.2 Nachweis der statischen Festigkeit 45
10.22.3 Ermüdungsnachweis 46
10.22.4 Bauteile mit Auftragsschweißung 47
10.22.5 Geometrische Anforderungen 47
10.23 Achsen, Gelenkbolzen 47
10.24 Schraubenfedern 48
10.25 Tellerfedern 48
10.26 Verbindungsmittel 48

Anhang A (normativ) Ermüdungsbeanspruchungen 49
A.1 Allgemeines 49
A.2 Verschlüsse an Binnengewässern 49
A.2.1 Schleusenverschlüsse 49
A.2.2 Hebewerksverschlüsse 49
A.2.3 Hebewerkströge 49
A.2.4 Wehrverschlüsse 49
A.2.5 Sperr- und Sicherheitstore 49
A.2.6 Pumpwerksverschlüsse 49
A.3 Verschlüsse im Küstenbereich 50
A.3.1 Tidenhub 50
A.3.2 Seeschleusenverschlüsse 50
A.3.3 Siel- und Sperrwerksverschlüsse 50
A.4 Verschlüsse von Talsperren und Wasserkraftanlagen 50

Literaturhinweise 51