

Stahlhochbau

Bemessung, Konstruktion, Herstellung

DIN**18 801**

Steel construction in buildings; dimensioning, design, construction
Construction de bâtiment à ossature métallique; dimensionnement, calcul, construction

Mit DIN 18 800 T1/03.81
Ersatz für DIN 1050/06.68
Mit DIN 18 800 T1/03.81 und
DIN 18 800 T7/05.83
Ersatz für DIN 4100/12.68

Diese Norm wurde im Fachbereich „Stahlbau“ des NABau ausgearbeitet. Sie ist den Obersten Bauaufsichtsbehörden vom Institut für Bautechnik, Berlin, zur bauaufsichtlichen Einführung empfohlen worden.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	7 Bemessungsannahmen für Verbindungen der Bauteile	3
2 Allgemeines	1	7.1 Grundsätzliche Regeln für Anschlüsse und Stöße	3
3 Grundsätze für die Berechnung	1	7.1.1 Kontaktstöße	3
3.1 Mitwirkende Plattenbreite (voll mitwirkende Gurtflächen)	1	7.1.2 Schwerachsen der Verbindungen	3
4 Lastannahmen	2	7.1.3 Lochleibungsdruck	3
4.1 Allgemeines	2	7.2 Schweißverbindungen	4
4.2 Einteilung der Lasten	2	7.2.1 Stirnkehlnähte	4
4.3 Lastfälle (Lastkombinationen)	2	7.2.2 Nicht zu berechnende Nähte	4
5 Erforderliche Nachweise	2	7.2.3 Nicht tragend anzunehmende Schweißnähte	4
5.1 Allgemeiner Spannungsnachweis	2	7.2.4 Stumpfstöße in Form- und Stabstählen	4
5.2 Formänderungsuntersuchung	2	7.2.5 Punktschweißung	4
6 Bemessungsannahmen für Bauteile	2	8 Zulässige Spannungen	5
6.1 Walzstahl, Stahlguß, Gußeisen; Besondere Bemessungsregeln	2	9 Grundsätze für die Konstruktion	5
6.1.1 Zugstäbe	2	9.1 Schraubenverbindungen	5
6.1.2 Auf Biegung beanspruchte vollwandige Tragwerksteile	2	9.2 Schweißverbindungen	5
6.1.3 Fachwerkträger	3	9.2.1 Punktschweißung	5
6.1.4 Aussteifende Verbände, Rahmen und Scheiben	3	10 Korrosionsschutz	5
6.2 Seile, Nachweise	3	11 Anforderungen an den Betrieb	5
6.2.1 Alle Seilarten	3		
6.2.2 Vollverschlossene Spiralseile	3		

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Bemessung, Konstruktion und Herstellung tragender Bauteile aus Stahl von Hochbauten mit vorwiegend ruhender Beanspruchung mit Materialdicken $\geq 1,5$ mm. Bauteile mit geringerer Materialdicke, z. B. Trapezprofile, können zusätzliche Regelungen erfordern.

Für Bauten in deutschen Erdbebengebieten gilt außerdem DIN 4149 Teil 1.

2 Allgemeines

Diese Fachnorm gilt nur in Verbindung mit den Grundnormen DIN 18 800 Teil 1, Ausgabe März 1981 (alle ent-

sprechenden Verweise beziehen sich auf diese Ausgabe) und DIN 18 800 Teil 7.

Es sind hier nur davon abweichende oder zusätzlich zu beachtende Regelungen aufgeführt.

3 Grundsätze für die Berechnung**3.1 Mitwirkende Plattenbreite (voll mitwirkende Gurtflächen)**

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 3.5)

Bei Trägern mit breiten Gurten, die vorwiegend durch Biegemomente mit Querkraft beansprucht werden, braucht beim allgemeinen Spannungsnachweis die geometrisch vorhandene Gurtfläche nicht reduziert zu werden, es sei denn,

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

auf tretende Spannungsspitzen können durch Plastizierung nicht abgebaut werden (z. B. bei Stabilitätsproblemen). Bei großen Einzellasten kann die verminderte Mitwirkung sehr breiter Gurte bei der Aufnahme der Biegemomente die Formänderungen nennenswert vergrößern, so daß dieser Einfluß gegebenenfalls berücksichtigt werden muß.

4 Lastannahmen

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 4)

4.1 Allgemeines

Der Berechnung sind die Lastannahmen aus DIN 1055 Teil 1 bis Teil 6 zugrunde zu legen. Soweit dort ausreichende Angaben fehlen, sind entsprechende Festlegungen durch die Beteiligten zu treffen.

4.2 Einteilung der Lasten

Die auf ein Tragwerk wirkenden Lasten werden eingeteilt in Hauptlasten (H), Zusatzlasten (Z) und Sonderlasten (S).

Hauptlasten sind alle planmäßigen äußeren Lasten und Einwirkungen, die nicht nur kurzzeitig auftreten, z. B.:

- ständige Last,
- planmäßige Verkehrslast,
- Schneelast,
- sonstige Massenkraft,
- Einwirkungen aus wahrscheinlichen Baugrundbewegungen.

Zusatzlasten sind alle übrigen bei der planmäßigen Nutzung auftretenden Lasten und Einwirkungen, z. B.:

- Windlast,
- Lasten aus Bremsen und Seitenstoß (z. B. von Kranen),
- andere kurzzeitig auftretende Massenkraft,
- Wärmewirkungen.

Sonderlasten sind nichtplanmäßige, mögliche Lasten und Einwirkungen, z. B.:

- Anprall,
- Einwirkungen aus möglichen Baugrundbewegungen.

4.3 Lastfälle (Lastkombinationen)

Für die Berechnung sind die Lasten wie folgt zu kombinieren:

Lastfall H	alle Hauptlasten ¹⁾	jeweils in der Kombination, welche die ungünstigsten Schnittkräfte liefert.
Lastfall HZ	alle Haupt- und Zusatzlasten	
Lastfall HS	alle Hauptlasten mit nur einer Sonderlast (und gegebenenfalls weiteren Zusatz- und Sonderlasten)	

Wird ein Bauteil, abgesehen von seiner Eigenlast, nur durch Zusatzlasten beansprucht, so gilt die mit der größten Wirkung als Hauptlast.

Bauzeitabhängig dürfen in überschaubaren Fällen Windlasten, Schneelasten und Sonderlasten reduziert werden.

5 Erforderliche Nachweise

5.1 Allgemeiner Spannungsnachweis

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 5.2)

Beim allgemeinen Spannungsnachweis dürfen Eigenspannungen aus der Herstellung sowie Spannungsspitzen an Kerben, z. B. Löchern, unberücksichtigt bleiben.

5.2 Formänderungsuntersuchung

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 5.5)

Formänderungen müssen unter Umständen bei der Schnittkraftermittlung für den Standsicherheitsnachweis berücksichtigt werden.

Eine Beschränkung von Formänderungen hinsichtlich der Gebrauchsfähigkeit kann z. B. zur Vermeidung von Wassersäcken auf Dächern, zur Vermeidung von Rissen in massiven Bauteilen oder zur Sicherung des Betriebes von Maschinen erforderlich werden.

6 Bemessungsannahmen für Bauteile

6.1 Walzstahl, Stahlguß, Gußeisen; Besondere Bemessungsregeln

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 6.1)

6.1.1 Zugstäbe

6.1.1.1 Gering beanspruchte Zugstäbe

Stäbe, die bei der angenommenen Größe und Verteilung der Lasten keine Kräfte oder nur geringe Zugkräfte erhalten, aber bei kleinen ungewollten Änderungen in Größe und/oder Anordnung der Lasten Druckkräfte übertragen müssen, sind auch für eine angemessene Druckkraft zu bemessen, wobei die Bedingung Schlankheitsgrad $\lambda \leq 250$ einzuhalten ist.

6.1.1.2 Planmäßig ausmittig beanspruchte Zugstäbe

Bei planmäßig ausmittig beanspruchten Zugstäben ist im allgemeinen außer der Längskraft auch das Biegemoment infolge der Ausmittigkeiten zu berücksichtigen. Dieses Biegemoment darf vernachlässigt werden bei Ausmittigkeiten, die entstehen, wenn

- a) Schwerachsen von Gurten gemittelt werden,
- b) die Anschlußebene eines Verbandes nicht in der Ebene der gemittelten Gurtschwerachsen liegt,
- c) die Schwerachsen der einzelnen Stäbe von Verbänden nicht erheblich aus der Anschlußebene herausfallen.

6.1.1.3 Zugstäbe mit einem Winkelquerschnitt

Wenn die Zugkraft durch unmittelbaren Anschluß eines Winkelschenkels eingeleitet wird, darf die Biegespannung aus Ausmittigkeit unberücksichtigt bleiben.

- wenn bei Anschlüssen mit mindestens 2 in Krafrichtung hintereinander liegenden Schrauben oder mit Flankenkehlnähten, die mindestens so lang wie die Gurt-schenkelbreite sind, die aus der mittig gedachten Längskraft stammende Zugspannung $0,8 \text{ zu } \sigma$ nicht überschreitet oder
- wenn bei einem Anschluß mit einer Schraube die Bemessung nach DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 6.1.2, letzter Absatz durchgeführt wird.

6.1.2 Auf Biegung beanspruchte vollwandige Tragwerksteile

6.1.2.1 Stützweite

Bei Lagerung unmittelbar auf Mauerwerk oder Beton darf als Stützweite die um $1/20$, mindestens aber um 12 cm, vergrößerte Lichtweite angenommen werden.

6.1.2.2 Auflagerkräfte von Durchlaufträgern

Die Auflagerkräfte dürfen für die Stützweitenverhältnisse $\min l \geq 0,8 \max l$ - mit Ausnahme des Zweifeldträgers - wie für Träger auf zwei Stützen berechnet werden.

¹⁾ Zum Lastfall H gehört auch die Kombination von Schneelast und Windlast nach DIN 1055 Teil 4, Ausgabe Mai 1977, Abschnitt 5 bzw. DIN 1055 Teil 5, Ausgabe Juni 1975, Abschnitt 5.

6.1.2.3 Deckenträger, Pfetten, Unterzüge

Träger, deren Querschnitte zur Lastebene symmetrisch sind, dürfen nach DAST-Richtlinie 008 bemessen werden. Die Beschränkung der Mindestdicken für die in den Erläuterungen zur DAST-Richtlinie 008, Ausgabe März 1973, Tabelle 3, aufgeführten Walzprofile der Stahlsorte St 37 entfällt. Von den Walzprofilen der Stahlsorte St 52 werden folgende ausgeschlossen:

HE 180 A bis HE 340 A und HE 1000 A
(IPBl 180 bis IPBl 340 und IPBl 1000).

Durchlaufträger dürfen vereinfacht für die Biegemomente

$$M_E = ql^2/11 \text{ in den Endfeldern,}$$

$$M_I = ql^2/16 \text{ in den Innenfeldern und}$$

$$M_S = -ql^2/16 \text{ an den Innenstützen}$$

bemessen werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Der Träger hat doppelt-symmetrischen Querschnitt.
- Stöße weisen volle Querschnittsdeckung auf.
- Die Belastung besteht aus feldweise konstanten, gleichgerichteten Gleichstreckenlasten q , deren Belastung weniger als Null beträgt.
- Bei unterschiedlichen Feldlängen l darf die kleinste nicht kleiner als 0,8 der größten Feldlänge sein.
- Die Einschränkungen der DAST-Richtlinie 008, Ausgabe März 1973, Abschnitt 7.1 – Örtliches Ausbeulen – (Walzprofile ausgenommen) und Abschnitt 7.2 – Kippen sind zu beachten.

Für M_E und M_I sind q und l der jeweiligen Felder anzusetzen, für M_S jedoch stets q und l des angrenzenden Feldes, das den größeren Wert liefert.

Mit diesen Biegemomenten und dem elastischen Widerstandsmoment des Querschnittes ist nachzuweisen, daß die Spannungen nach DIN 18 800 Teil 1, Tabelle 7, Zeile 2, eingehalten sind.

6.1.3 Fachwerkträger

Die Stabkräfte von Fachwerkträgern dürfen unter Annahme reibungsfreier Gelenke in den Knotenpunkten berechnet werden.

Biegespannungen aus Lasten, die zwischen den Fachwerkknoten angreifen, sind zu erfassen. Dagegen brauchen Biegespannungen aus Wind auf die Stabflächen, und bei Zugstäben das Eigengewicht der Stäbe, im allgemeinen für den Einzelstab nicht berücksichtigt zu werden.

6.1.4 Aussteifende Verbände, Rahmen und Scheiben

Aussteifende Verbände und Rahmen sind so zu bemessen, daß sie die auf das Tragwerk wirkenden Lasten (z. B. Wind) ableiten und das Bauwerk sowie seine Teile gegen Ausweichen (Instabilitäten) sichern. Dabei sind Herstellungsgenauigkeiten (Imperfektionen), wie z. B. Stützenschiefstellungen, in angemessener Weise zu berücksichtigen. Falls die Verformungen einen nicht vernachlässigbaren Einfluß auf die Schnittgrößen haben, ist der Nachweis nach Theorie II. Ordnung zu führen. Hierbei sind alle Lasten, die auf die Bauwerksteile wirken, die durch den untersuchten Verband oder den untersuchten Rahmen ausgesteift werden, zu berücksichtigen. Bei der Untersuchung sind gegebenenfalls Nachgiebigkeiten in Anschlüssen und Stößen, z. B. bei Schraubenverbindungen mit Lochspiel größer 1 mm, zu berücksichtigen.

Scheiben aus Trapezprofilen, Riffelblechen, Beton, Stahlbeton, Stahlsteindecken, Mauerwerk²⁾ können Aufgaben wie Verbände übernehmen.

Holzpfetten dürfen zur Aussteifung von Binderobergurten herangezogen werden.

6.2 Seile, Nachweise

6.2.1 Alle Seilarten

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 6.2.3.1)

Im Lastfall HS muß die Sicherheit gegenüber der wirklichen Bruchkraft bei Seilen einschließlich Endausbildung $v_{HS} \geq 1,5$ betragen.

6.2.2 Vollverschlossene Spiralseile

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 6.2.3.2)

Im Lastfall HS muß die Sicherheit gegen Gleiten bei der Berechnung von Kabelschellen, Umlenklagern oder ähnlichen Bauteilen aus Stahl

- in Schellen $v_{HS} \geq 1,0$ und
- in Umlenklagern $v_{HS} \geq 1,5$ betragen.

Im Lastfall HS müssen folgende Sicherheiten eingehalten werden, wenn für Umlenklager, Schellen, Seilköpfe und Verankerungen Werkstoffe verwendet werden, für die sich aus Abschnitt 8 keine zulässigen Spannungen ermitteln lassen:

- gegen Bruch $v_{HS} \geq 1,5$
- gegen die 0,2%-Dehngrenze $v_{HS} \geq 1,0$.

7 Bemessungsannahmen für Verbindungen der Bauteile

7.1 Grundsätzliche Regeln für Anschlüsse und Stöße

7.1.1 Kontaktstöße

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 7.1.8)

Die Übertragung von Druckkräften durch Kontakt ist zulässig. Beim Nachweis sind gegebenenfalls – abhängig von der Ausführung – die lokalen Zusatzverformungen zu berücksichtigen. Die Lagesicherung ist sicherzustellen.

Im Sonderfall durchgehender Stützen von Geschoßbauten mit einem Schlankheitsgrad $\lambda \leq 100$, die nur planmäßig mittig auf Druck beansprucht werden und deren Stöße in den äußeren Viertelteilen der Geschoßhöhen angeordnet sind, dürfen die Deckungsteile und Verbindungsmittel der Stöße für die halbe Stützenlast berechnet werden, wenn die Stoßflächen rechtwinklig zur Stützenachse angeordnet sind, sofern kein genauere Nachweis geführt wird.

(Siehe hierzu auch DIN 18 800 Teil 7, Ausgabe Mai 1983, Abschnitt 3.2.7).

An Kopf und Fuß von nur planmäßig mittig auf Druck beanspruchten Stützen brauchen bei rechtwinkliger Bearbeitung der Endquerschnitte und bei Anordnung ausreichend dicker Auflagerplatten die Verbindungsmittel der Anschlußteile nur für 10% der Stützenlast bemessen zu werden.

7.1.2 Schwerachsen der Verbindungen

(zu DIN 18 800 Teil 1, Abschnitt 7.1.2)

Fallen bei Anschlüssen von Winkelstählen die Schwerlinien des Schweißnahtanschlusses oder die Rißlinien bei Schrauben- und Nietanschlüssen nicht mit der Schwerachse des anzuschließenden Stabes zusammen, dürfen die daraus entstehenden Exzentrizitäten beim Nachweis der Verbindungen unberücksichtigt bleiben.

7.1.3 Lochleibungsdruck

Für den Lochleibungsdruck in Bauteilen aus St 37 dürfen in zweischnittigen Verbindungen mit rohen Schrauben mit Lochspiel $\Delta d \leq 1$ mm abweichend von DIN 18 800 Teil 1,

²⁾ Siehe „Die Bautechnik“ 5/79, Seite 158 bis 163. Davies: „Stählerne Rahmen, die durch Mauerwerk ausgesteift sind“.