

**Aluminiumkonstruktionen
unter vorwiegend ruhender Belastung**
Berechnung und bauliche Durchbildung

DIN
4113
Teil 1

Aluminium constructions under predominantly static loading; static analysis and structural design

Teilweise Ersatz für DIN 4113

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

DIN 4113 ist gegliedert in:

Teil 1 Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung

Teil 2 (z. Z. noch Entwurf) Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; geschweißte Konstruktionen; Berechnung und bauliche Durchbildung

Inhalt

	Seite		Seite
0 Allgemeines	1	5 Berechnungsgrundsätze	3
1 Geltungsbereich und Mitgeltende Normen und Unterlagen	1	6 Zulässige Spannungen und Sicherheitszahlen	4
2 Bauvorlagen	1	7 Besondere Bemessungsregeln	7
3 Werkstoffe	3	8 Stabilitätsnachweise	8
4 Lastannahmen	3	9 Bauliche Durchbildung	20
		10 Korrosionsschutz	21

0 Allgemeines

Entwurf, Bemessung und Ausführung von tragenden Bauteilen aus Aluminium erfordern eine gründliche Kenntnis dieser Bauart. Daher dürfen nur solche Betriebe damit betraut werden, deren entwerfende und ausführende Ingenieure und Fachkräfte sowie Werkseinrichtungen Gewähr für eine einwandfreie Bemessung und Ausführung bieten. Eine Wärmebehandlung, z. B. zum Verformen und Vergüten tragender Aluminiumbauteile, darf nur im Halbzeugwerk oder nach Anleitung des Fachpersonals ausgeführt werden; die Verantwortung des Herstellers bleibt davon jedoch unberührt.

Schweißungen an Aluminiumkonstruktionen dürfen nur von solchen Betrieben durchgeführt werden, die den Nachweis erbracht haben, daß eine anerkannte Stelle ihre Werkseinrichtung und ihr Fachpersonal überprüft hat (siehe auch DIN 4113 Teil 2 (z. Z. noch Entwurf)).

1 Geltungsbereich und Mitgeltende Normen und Unterlagen

1.1 Geltungsbereich

Die Bestimmungen dieser Norm gelten für alle tragenden Bauteile aus Aluminiumlegierungen für Konstruktionen mit vorwiegend ruhender Belastung (siehe DIN 1055 Teil 3, Ausgabe Juni 1971, Abschnitt 1.4).

1.2 Mitgeltende Normen und Unterlagen

DIN 267 Teil 3	Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde- und Formteile; Technische Lieferbedingungen, Festigkeitsklassen und Prüfverfahren für Schrauben aus unlegierten oder niedriglegierten Stählen
DIN 267 Teil 11	Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen, Teile aus nichtrostenden Stählen
DIN 1050	Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung

DIN 4114 Teil 1	Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung); Berechnungsgrundlagen, Vorschriften
DIN 4114 Teil 2	Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung); Berechnungsgrundlagen, Richtlinien
DAST-Ri 001	Richtlinien für Verbindungen mit Schließringbolzen im Anwendungsbereich des Stahlhochbaues mit vorwiegend ruhender Belastung (Ausgabe Februar 1970) ¹⁾
DAST-Ri 010	Richtlinien für die Anwendung hochfester Schrauben im Stahlbau (Ausgabe Juni 1976) ¹⁾

2 Bauvorlagen

Bauvorlagen sind die wesentlichen Konstruktionszeichnungen und die Standsicherheitsnachweise. In den Konstruktionszeichnungen muß das Tragwerk im Ganzen, in seinen Teilen und seinen Verbindungen (das sind Stöße und Anschlüsse) dargestellt werden. Ferner müssen die für die Prüfung des Standsicherheitsnachweises erforderlichen Maße eingetragen sein. Andere Bauteile (Decken und Dachplatten, Wandscheiben u. a.), soweit sie zur Tragwirkung herangezogen werden, müssen ebenfalls in den Unterlagen dargestellt sein. Außerdem müssen angegeben werden: Maßstäbe, Baustoffe, Verbindungsmittel, Hinweise auf zugehörige Zeichnungen und sonstige Baubelege; auch Belastungspläne und Fundamentpläne sowie Vermerke über Änderungen sind erforderlichenfalls mitzuliefern. Die Standsicherheitsnachweise (Lastannahmen, Festigkeits-, Stabilitäts- und sonstige Nachweise) sind für alle tragenden Bauteile übersichtlich und leicht prüfbar zu erbringen. Eine Beschreibung der Gesamtkonstruktion und ihres tragenden Systems ist beizufügen, wobei die Berechnungsannahmen und die Berechnungsverfahren aufzuführen sind.

¹⁾ Zu beziehen durch die Stahlbau-Verlags-GmbH, Ebertplatz 1, 5000 Köln 1.

Fortsetzung Seite 2 bis 23

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

Frühere Ausgaben:
DIN 4113: 02.58x

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Änderung Mai 1980:
Gegenüber DIN 4113, Ausgabe Februar 1958x, Titel geändert, Inhalt vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepaßt, Aufteilung in DIN 4113 Teil 1 und DIN 4113 Teil 2 (z. Z. noch Entwurf).

Tabelle 1. Legierungen für Konstruktionsteile, Festigkeiten in N/mm² 1)

1	2				3				4			5	
	Mindestzugfestigkeit Mindeststreckgrenze für Bleche nach DIN 1745 Teil 1				Mindestzugfestigkeit Mindeststreckgrenze für Rohre nach DIN 1746 Teil 1				Mindestzugfestigkeit Mindeststreckgrenze für Profile nach DIN 1748 Teil 1				Bemerkungen
Legierung nach DIN 1725 Teil 1	Zu- stand	β_Z	$\beta_{0,2}$ 2)	Dicke mm	Zu- stand	β_Z	$\beta_{0,2}$ 2)	Wanddicke mm	Zu- stand	β_Z	$\beta_{0,2}$ 2)	Dicke mm	
1	AlZn4,5Mg1	F 35 F 34	275 270	bis 15 15 bis 60	F 35	350	290	bis 20	F 35	350	290	3 bis 30	
2	AlMgSi1	F 32 F 30 F 30	255 245 240	bis 10 10 bis 20 20 bis 100	F 31	310	260	bis 20	F 31	310	260	bis 20	Halbzeug aus aushärtbaren Legierungen im Zustand warm- ausgehärtet
3	AlMgSi1	F 28	200	bis 20	F 28	275	200	jede	F 28	275	200	bis 10	
4	AlMgSi0,5	—	—	—	F 22	215	160	jede	F 22	215	160	jede	
5	AlMg4,5Mn	G 31	205	2 bis 40	—	—	—	—	—	—	—	—	Bleche verfestigt G 31 = rückgeglüht
6	AlMg4,5Mn	W 28 F 27	275 275	bis 50 2 bis 30	F 27	270	140	$\geq 3,5$	F 27	270	140	jede	Bleche weich bzw. warmgewalzt Rohre und Profile gepreßt
7	AlMg2Mn0,8 AlMg3	F 24 G 24	190 160	bis 5 bis 5	F 25	250	180	bis 5 (bis ϕ 80)	—	—	—	—	Bleche und Rohre halbhart G 24 = rückgeglüht aus höher verfestigtem Zustand
8	AlMg2Mn0,8	—	—	—	F 20	200	100	≥ 3	F 20	200	100	jede	Rohre und Profile gepreßt
9	AlMg3	—	—	—	F 18	180	80	≥ 3	F 18	180	80	jede	Bleche warmgewalzt bzw. weich Rohre weich
10	AlMg2Mn0,8 AlMg3	F 19 W 19	80 80	25 bis 50 bis 25	W 18	180	80	bis 10	—	—	—	—	

1) Für Kraftgrößen wird nach DIN 1301 Teil 1 die Einheit kN (Kilonewton) $1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}$ verwendet ($1 \text{ kN} = 1/9,80665 \text{ Mp}$) und $1 \text{ kN} \approx 0,1 \text{ Mp}$ bzw. $1 \text{ kN/m}^2 \approx 0,01 \text{ kp/cm}^2$.

2) Die Festigkeitskennwerte gelten jeweils für die Bereiche der in Teil 1 von DIN 1745 bis DIN 1749 angegebenen Grenzdicken, bei sonstigen Dicken müssen gewährleistete $\beta_{0,2}$ -Werte mit dem Lieferwerk vereinbart und durch ein Abnahmeprüfzeugnis DIN 50 049 — 3,1 B nachgewiesen werden.

3 Werkstoffe

3.1 Konstruktionsteile

Als Werkstoffe für Konstruktionsteile dürfen nur solche Aluminiumlegierungen verwendet werden, deren Eigenschaften in ausreichendem Umfang bekannt sind und deren Brauchbarkeit erwiesen ist.

3.1.1 Die in Tabelle 1 aufgeführten Aluminiumlegierungen sind vorzugsweise zu verwenden, wobei als Nachweis ein Werkzeugeignis DIN 50049 – 2.2 genügt.

3.1.2 Aluminiumlegierungen nach DIN 1725 Teil 1²⁾ und DIN 1725 Teil 2 dürfen für die dort genannten Anwendungsbereiche verwendet werden, wenn ihre Brauchbarkeit für tragende Teile im Zusammenhang mit der vorgesehenen Konstruktion von einer hierfür anerkannten Stelle festgestellt worden ist. Hierbei ist auf der Grundlage der in DIN 1745 Teil 1, DIN 1746 Teil 1 und DIN 1748 Teil 1 gewährleisteten technologischen Eigenschaften festzulegen, welche Rechenwerte den Standsicherheitsnachweisen zugrunde gelegt werden können. Die zulässigen Spannungen für Druck und Zug dieser Werkstoffe betragen in der Regel

$$\frac{\beta_{0,2}}{1,7} \text{ bzw. } \frac{\beta_Z}{2,5} \text{ für den Lastfall H.}$$

Die Werkstoffgüte ist mit dem Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049 – 3.1B nachzuweisen.

3.1.3 Bei allen anderen Aluminiumlegierungen ist der Nachweis der Brauchbarkeit, insbesondere durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, zu führen.

3.2 Verbindungsmittel

3.2.1 Aluminiumniete und -schrauben

Für vollschäftige Verbindungsmittel aus Aluminium sind die in Tabelle 2 aufgeführten Werkstoffe zu verwenden.

3.2.2 Stahnniete und -schrauben

Für vollschäftige Verbindungsmittel aus Stahl sind die in DIN 1050 genannten Werkstoffe, für hochfeste Schrauben

²⁾ Siehe auch Beiblatt 1 zu DIN 1725 Teil 1

Werkstoffe der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9, für Schließringbolzen mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 nach DIN 267 Teil 3 zu verwenden.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes ist Abschnitt 10 zu beachten.

Nichtrostende Stähle sind ebenfalls als Werkstoffe für Verbindungsmittel geeignet.

3.2.3 Andere Werkstoffe

Die Brauchbarkeit anderer Werkstoffe ist im Sinne der Abschnitte 3.1.2 und 3.1.3 nachzuweisen.

4 Lastannahmen

4.1 Einteilung der Lasten und Lastfälle

Die auf ein Tragwerk wirkenden Lasten werden eingeteilt in Hauptlasten (H) und Zusatzlasten (Z). Diese werden zu Lastfällen H und HZ nach DIN 1050, Ausgabe Juni 1968, Abschnitt 4.1, zusammengefaßt.

Zusätzlich ist bei Aluminiumkonstruktionen wegen des Kriecheinflusses der Lastfall H_S zu berücksichtigen. Er umfaßt alle ständig wirkenden Hauptlasten, d. h. auch langfristig einwirkende Verkehrslasten (Stapellasten), im Sinne von Abschnitt 6.3.

4.2 Maßgebender Lastfall

Für Spannungsnachweis und Bemessung sind für jeden Lastfall die zulässigen Spannungen bzw. die geforderten Sicherheiten einzuhalten.

5 Berechnungsgrundsätze

5.1 Berechnungsgrundlagen

Der Berechnung sind als Mindestzugfestigkeiten (β_Z) und Mindeststreckgrenzen ($\beta_{0,2}$) die Werte der Tabelle 1 zugrunde zu legen. Bei der Berechnung der statisch unbestimmten Größen und der Verformungen sind folgende Werkstoffkennwerte zu verwenden (siehe auch die Abschnitte 7.2 und 8 sowie DIN 4113 Teil 2 (z. Z. noch Entwurf)).

Tabelle 2. Legierungen für Verbindungsmittel

	1	2	3	4	5	
	Legierung (DIN 1725 Teil 1)	Zustand	Zustand	Durchmesser	Verwendung	Bemerkungen
1	AlMgSi1	F 20 ¹⁾ F 21 ²⁾ F 25 ¹⁾	kaltausgehärtet kaltausgehärtet und gezogen	bis 12 mm ¹⁾ bis 80 mm ²⁾ bis 10 mm ¹⁾	Niete	für alle Werkstoffe nach Tabelle 1
2	AlMg5	W 27 ¹⁾ F 31 ¹⁾	weich gezogen	bis 15 mm ¹⁾ bis 15 mm ¹⁾		
3	AlMgSi1	F 32 ¹⁾ F 31 ²⁾	warm- ausgehärtet	bis 6 mm ¹⁾ bis 60 mm ²⁾		
4	AlCuMg1	F 42 ¹⁾ F 38 ²⁾	kaltausgehärtet und gezogen kaltausgehärtet	bis 10 mm ¹⁾ bis 50 mm ²⁾	Schrauben, Paßschrauben und Muttern	für alle Werkstoffe nach Tabelle 1; hinsichtlich Ober- flächenschutz der Verbindungs- stelle, vgl. Abschnitt 10
5	AlZnMgCu0,5	F 46 ¹⁾ ²⁾	warm- ausgehärtet	bis 8 mm ¹⁾ bis 50 mm ²⁾		

¹⁾ Drähte (DIN 1790 Teil 1)

²⁾ Stangen (DIN 1747 Teil 1)