

DEUTSCHE NORM

September 2002

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung Änderung A1		DIN 4113-1/A1
ICS 91.080.10		Änderung A1 zu DIN 4113-1:1980-05
Aluminium constructions under predominantly static loading — Part 1: Static analysis and structural design — Amendment A1		
Constructions en aluminium sous chargement pré'dominante statique — Partie 1: Calcul et conception — Modification A1		
Inhalt		
		Seite
Vorwort		2
1 Anwendungsbereich		2
2 Normative Verweisungen		2
3 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 3 (Werkstoffe)		3
3.1 Zu 3.1 (Konstruktionsteile)		3
3.2 Zu Abschnitt 3.2 (Verbindungsmitel)		3
4 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 6 (Zulässige Spannungen)		7
4.1 Werkstoffe nach DIN-EN-Normen		7
4.2 Zu 6.1 (Konstruktionsteile)		7
4.3 Zu 6.2 (Verbindungsmitel)		7
4.4 Zu 6.2.2 (Verbindungsmitel aus Stahl)		8
5 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 7 (Besondere Bemessungsregeln)		12
6 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 8 (Stabilitätsnachweise)		12
6.1 Werkstoffe nach DIN-EN-Normung		12
6.2 Zu 8.1.4 (Dünnwandige Teile von gedrückten Baugliedern)		12
6.3 Zu 8.1.6 (Beulung bei Biegeträgern)		12
6.4 Zu 8.2 (Nachweis nach Rechnungsgang I)		13
6.5 Zu 8.3 (Nachweis nach Rechnungsgang II)		13
7 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 9 (Bauliche Durchbildung)		15
7.1 Zu 9.2 (Mindestabmessungen)		15
7.2 Zu 9.3 (Anschlüsse und Stöße)		15
7.3 Zu 9.4 (Anordnung der Verbindungsmitel)		16
8 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 10 (Korrosionsschutz)		16
Fortsetzung Seite 2 bis 16		
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

DIN 4113-1/A1:2002-09

Seite

Bilder

Bild 1 — Anschlussexzentrizität	15
---------------------------------------	----

Tabellen

Tabelle 1 — Halbzeuglegierungen für Konstruktionsteile	4
Tabelle 2 — Schmiedelegierungen für Konstruktionsteile	6
Tabelle 3 — Gusslegierungen für Konstruktionsteile	6
Tabelle 4 — Zulässige Spannungen für Bauteile aus Halbzeugen (Bleche, Profile, Rohre)	9
Tabelle 5 — Zulässige Spannungen für geschmiedete Bauteile	10
Tabelle 6 — Zulässige Spannungen für gegossene Bauteile (Sand- und Kokillenguss)	10
Tabelle 7 — Zulässige Spannungen für Lochleibungsdruck bei hochfesten stählernen Schrauben, Passschrauben und Schließringbolzen mit voller Vorspannung	11
Tabelle 8 — α_{vk} -Werte für das Streckgrenzeniveau 35 N/mm ²	12
Tabelle 9 — Rechnungsgang II: Anzuwendende Knickzahlen	14

Vorwort

Bis zum Erscheinen von europäischen Regelungen für die Bemessung und Ausführung von Tragwerken aus Aluminium nach dem Konzept der Bemessung nach Grenzzuständen wird die Normreihe DIN 4113 (mit dem Konzept der Bemessung mit zulässigen Spannungen) fortgeschrieben.

Die Umstellung auf „europäische“ Werkstoffnormen ist zu einem großen Teil bereits erfolgt, so dass hier die Notwendigkeit besteht, DIN 4113-1 entsprechend anzupassen.

1 Anwendungsbereich

Die Regelungen dieser Änderung A1 gelten in Verbindung mit DIN 4113-1:1980-05 und ergänzen die Angaben um Werkstoffe und zugehörige zulässige Spannungen für Bauteile und den Lochleibungsdruck bei hochfesten stählernen Schrauben.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 4113-1:1980-05, *Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung — Berechnung und bauliche Durchbildung.*

DIN 4113-2, *Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung — Teil 2: Berechnung geschweißter Aluminiumkonstruktionen.*

DIN 18800-1, *Stahlbauten — Bemessung und Konstruktion.*

DIN 18807-6, *Trapezprofile im Hochbau — Teil 6: Aluminium-Trapezprofile und ihre Verbindungen — Ermittlung der Tragfähigkeitswerte durch Berechnung.*

DIN EN 485-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bänder, Bleche und Platten — Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 485-2:1994.*

DIN EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug — Teil 3: Chemische Zusammensetzung; Deutsche Fassung EN 573-3:1994.*

DIN EN 586-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Schmiedestücke — Teil 2: Mechanische Eigenschaften und zusätzliche Eigenschaftsanforderungen; Deutsche Fassung EN 586-2:1994.*

DIN EN 754-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Gezogene Stangen und Rohre — Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 754-2:1997.*

DIN EN 755-2, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Stranggepresste Stangen, Rohre und Profile — Teil 2: Mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 754-2:1997.*

DIN EN 1706, *Aluminium und Aluminiumlegierungen — Gussstücke — Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften — Deutsche Fassung EN 1706:1997.*

DIN V 4113-3, *Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung — Ausführung und Herstellerqualifikation.*

3 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 3 (Werkstoffe)

3.1 Zu 3.1 (Konstruktionsteile)

Die Bestimmungen werden durch nachstehende Regelungen ersetzt:

Als Werkstoffe für Konstruktionsteile nach DIN-EN-Normen sind die in den Tabellen 1 bis 3 der Änderung A1 aufgeführten Knet- und Gusslegierungen in den angeführten Zuständen und Produktformen zu verwenden.

Beim Übergang von DIN auf DIN-EN-Normen ist zu beachten, dass bezüglich der Legierungszusammensetzung ein Wechsel eindeutig möglich ist, jedoch die Legierungszustände nicht in jedem Fall vergleichbar sind. Insbesondere ergeben sich bei Festigkeitswerten bezüglich der zugeordneten Wanddickenbereiche Unterschiede, die zu beachten sind. Einige Zustände sind in den DIN-EN-Normen nicht mehr normativ festgelegt, in wenigen Fällen sind auch niedrigere Festigkeitsniveaus festgeschrieben.

Bei der Herstellung von Konstruktionen, insbesondere Serienprodukten, die noch auf Grundlage von DIN 4113-1:1980-05 berechnet wurden und für die Halbzeuge nach DIN-EN-Normen beschafft und verwendet werden, ist darauf zu achten, dass die für diese Halbzeuge zulässigen Spannungen nach Tabelle 4 der Änderung A1 mindestens gleich hoch sind, wie sie der Statik zugrundegelegt wurden. Bei DIN AlMgSi_{0,5} muss gegebenenfalls auf eine AlMgSi_{0,5}-ähnliche Legierung gewechselt werden (EN AW-6060, 6063, 6106). Ist dies nicht der Fall, muss die statische Berechnung ergänzt werden.

3.2 Zu Abschnitt 3.2 (Verbindungsmittel)

3.2.3 entfällt.

Für die Verwendung von Schrauben gelten zusätzlich die Regelungen von DIN V 4113-3.

Tabelle 1 — Halbzeuglegierungen für Konstruktionsteile

Spalte	1a	1b		1c	1d	2a		2b		2c		3a		3b		3c		4a		4b		4c
		Werkstoffe, Werkstoffzustände				Bleche, Bänder, Platten nach DIN EN 485-2		Halbzeug		gezogene Rohre nach DIN EN 754-2		Profile, Rohre, Stangen nach DIN EN 755-2										
Zeile	DIN EN 573-3	Bez. nach: DIN 1725-1	Zustand	Halbzeug	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm			
1	EN AW-6005A EN AW-AISiMg(A)	AlMgSi0,7	T6		-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	200	V ≤ 25 H ≤ 15						
2a	EN AW-6060	AlMgSi0,5	T6		-	-	-	215	160	≤ 20	170	140	≤ 25	170	140	≤ 25						
2b	EN AW-AIMgSi		T66		-	-	-	-	-	-	195	150	≤ 25	195	150	≤ 25						
3	EN AW-6061 EN AW-IMg1SiCu	AlMg1SiCu	T6/T651		290	240	≤ 100	290	240	≤ 20	260	240	≤ 25	260	240	≤ 25						
4a	EN AW-6063		T6		-	-	-	220	190	≤ 20	195	160	≤ 25	195	160	≤ 25						
4b	EN AW-AIMg0,7Si		T66		-	-	-	230	195	≤ 20	225	180	≤ 25	225	180	≤ 25						
5a	EN AW-6082 EN AW-AIMg1SiMn	AlMgSi1	T6/T651		295	240	≤ 100	310	240	≤ 20	290	250	V ≤ 25 H ≤ 15 H ≤ 25 ^a	290	250	V ≤ 25 H ≤ 15 H ≤ 25 ^a						
5b			T61/ T6151 T5		275	200	≤ 175	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
6	EN AW-6106 EN AW-AIMgSiMn		T6		-	-	-	-	-	-	270	230	≤ 5	270	230	≤ 5						
7	EN AW-7020 ENAWAlZn4,5Mg1	AlZn4,5Mg1	T6/T651		340	270	≤ 100	350	280	≤ 20	350	290	≤ 40 ≤ 15 ^a	350	290	≤ 40 ≤ 15 ^a						
8	EN AW-3103 EN AW-AIMn1	AlMn1	H18		185	165	≤ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
9a	EN AW-3004	AlMn1Mg1	H14 H24/H34		220	170	≤ 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
9b	EN AW-AIMn1Mg1		H16 H26/H36		240	190	≤ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
10a	EN AW-3005	AlMn1Mg0,5	H16		195	175	≤ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
10b	EN AW-AIMn1Mg0,5		H18 H28		220	190	≤ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11a	EN AW-5005 A EN AW-AIMg1	AlMg1	O/H111 H112		100	35	≤ 50	100	40	≤ 20	100	40	alle	100	40	alle						
11b			H12		125	95	≤ 12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11c			H12 H22/H32		125	80	≤ 12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
11d			H14 H24/H34		145	110	≤ 12,5	140	110	≤ 5	140	110	≤ 5	-	-	-						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Spalte	1a	1b	1c	1d	2a		2b		2c		3a	3b	3c	4a		4c
					Werkstoffe, Werkstoffzustände		Bleche, Bänder, Platten nach DIN EN 485-2		gezogene Rohre nach DIN EN 754-2					Profile, Rohre, Stangen nach DIN EN 755-2		
Zeile	DIN EN 573-3	Bez. nach: DIN 1725-1	Zustand	Halbzeug	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm
12a	EN AW-5049	AlMg2Mn0,8	O/H111 H112		190	80	≤ 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12b	EN AW AlMg2Mn0,8		H112	b	200	120	6-25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12c			H14		240	190	≤ 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12d			H24/H34		240	160	≤ 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13a	EN AW-5083 ^f EN AW-AlMg4,5Mn0,7	AlMg4,5Mn	O/H111 H112	P	—	—	—	270	110	≤ 20	270	110	≤ 200	270	110	≤ 200
13b			H12	W	275	125	≤ 50/40 ^f	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13c			H22/H32	d	315	250	≤ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13d			H116		305	215	≤ 40	280	200	≤ 10	—	—	—	—	—	—
14a	EN AW-5754 EN AW-AlMg3	AlMg3	O/H111 H112		190	80	≤ 80	180	80	≤ 20	180	80	≤ 20	180	80	≤ 25
14b			H112	b	200	120	6-25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14c			H14	e	240	190	≤ 25	240 ^c	180	≤ 10	—	—	—	—	—	—
14d			H24/H34		240	160	≤ 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die angegebenen Werte für Festigkeit und Streckgrenze als Basis für die Festlegung der zulässigen Spannungen des betreffenden Zustandes bzw. der Zustandsgruppe, sind die jeweiligen Mindestwerte aus der Bezugsnorm über alle Dicken innerhalb des angegebenen Dickenbereichs. In der Spalte „Profile, Rohre, Stangen“ wurden aus DIN EN 755-2 als maximale Werte der Wanddicke die der Halbzeugform Strangpressprofile eingetragen. Diese Werte können und dürfen von den Halbzeugwerken auch für Querschnitte bescheinigt werden, wenn die Querschnitte eigentlich als Rohre oder Stangen einzustufen wären. Soweit Stangen und Rohre in den betreffenden Zuständen nach DIN EN 755-2 die in der obigen Tabelle angegebenen Mindestwerte auch bei größeren Fertigungsdicken erfüllen, dürfen diese Halbzeuge unter Zugrundelegung der für die jeweilige Zeile geltenden zulässigen Spannungen verwendet werden.

Festigkeiten in N/mm²; Dicken in mm; V: gilt für Vollquerschnitte; H: gilt für Hohlquerschnitte; P: Strangpressprodukte; W: Walzprodukte.

^a für „echte“ Rohre, d. h. Rohr- und Formrohrquerschnitte mit gleichen Wanddicken;

^b die erhöhten Werte im Zustand H112 gelten nur für Bleche im angegebenen Dickenbereich.

^c 50 mm bei O/H111; 40 mm bei H112; bis 120 mm Dicke gelten die zulässigen Spannungen für Strangpressprodukte.

^d gezogene Rohre auch H12;

^e gezogene Rohre auch H24, H34.

Bei Außenbauteilen sind die Hinweise zur Korrosionsbeständigkeit von DIN V 4113-3 zu beachten.

DIN 4113-1/A1:2002-09

Tabelle 2 — Schmiedelegerungen für Konstruktionsteile

Spalte	1a	1b	1c	2a	2b	2c
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände			Schmiedestücke nach DIN EN 586-2		
	DIN EN 573-3	DIN 1725-1	Zustand	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm
1	EN AW-5083 ^a EN AW-AMg4,5Mn0,7	AMg4,5Mn	H112	260	110	≤ 150
2	EN AW 5754 EN AW-AMg3	AMg3	H112	180	80	≤ 150
3	EN AW-6082 EN AW-ALSi1MgMn	AMgSi1	T6	290	250	≤ 100

Die angegebenen Werte für Festigkeit und Streckgrenze als Basis für die Festlegung der zulässigen Spannungen des betreffenden Zustandes sind die jeweiligen Kleinstwerte über alle Richtungen.

^a Bei Außenbauteilen sind die Hinweise zur Korrosionsbeständigkeit von DIN V 4113-3 zu beachten.

Tabelle 3 — Gusslegierungen für Konstruktionsteile

Spalte	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände, Gießverfahren				Gussstücke nach DIN EN 1706		
	DIN EN 1706	DIN 1725-2	Zustand	Guss	β_z N/mm ²	$\beta_{0,2}$ N/mm ²	Dicke mm
1	EN AC-51300 ^a EN AC-AMg5	G/GK-AMg5	F	K S	126 112	70 63	≤ 20
2	EN AC-42100 EN AC-ALSi7Mg0,3	G/GK-ALSi7Mg	T6 T64	K K	203 175	147 126	
3	EN AC-42200 EN AC-ALSi7Mg0,6	—	T6 T64	K K	224 203	168 147	
4	EN AC-43000 EN AC-ALSi10Mg(a)	G/GK-ALSi10Mg	F	K	126	63	
5	EN AC-43300 EN AC-ALSi9Mg	G/GK-ALSi9Mg	T6 T64	K S K	203 161 175	147 133 126	
6	EN AC-44200 EN AC-ALSi12(a)	G/GK-ALSi12	F	K S	119 105	56 49	

K: Kokillenguss; S: Sandguss

Die angegebenen Werte für Festigkeit und Streckgrenze als Basis für die Festlegung der zulässigen Spannungen des betreffenden Zustandes sind die nach 6.3.3.2 von DIN EN 1706 festgelegten Mindestwerte mit 70 % der für getrennt gegossene Probestäbe geltenden Mindestwerte.

Auf die in DIN V 4113-3 festgelegten zusätzlichen Abnahmekriterien für Gussstücke wird ausdrücklich hingewiesen, insbesondere gelten (zum Teil abweichend von DIN EN 1706) besondere Anforderungen an die Mindestdehnung.

^a Bei Außenbauteilen sind die Hinweise zur Korrosionsbeständigkeit von DIN V 4113-3 zu beachten.

4 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 6 (Zulässige Spannungen)

4.1 Werkstoffe nach DIN-EN-Normen

Für die Werkstoffe nach DIN-EN-Normen in den Tabellen 1 bis 3 dieser Änderung gelten die Ausführungen von DIN 4113-1:1980-05 sinngemäß.

4.2 Zu 6.1 (Konstruktionsteile)

Dieser Abschnitt wird durch folgende Regelungen ergänzt:

6.1.1 Werkstoffe nach DIN-EN-Normung

Die zulässigen Spannungen für diese Werkstoffe sind Tabellen 4 bis 7 dieser Änderung A1 zu entnehmen.

6.1.2 Zulässige Spannungen bei erhöhten Temperaturen

Konstruktionen, die erhöhten Temperaturen bis 100 °C ausgesetzt sind, dürfen nach DIN 4113-1:1980-05 bemessen werden, wenn im Bereich über 80 °C die zulässigen Spannungen zul. σ der Tabellen 4 und 5 bzw. der Tabellen 4 bis 6 Änderung A1 nach folgender Gleichung (1) abgemindert werden:

$$\text{zul. } \sigma_T = [1 - f_{100} (T - 80)/20] \cdot \text{zul. } \sigma = c_T \cdot \text{zul. } \sigma \quad (1)$$

Dabei ist

T die zu erwartende höchste Einsatztemperatur in °C,

f ist anzusetzen mit $f_{100} = 0,1$ anzusetzen bei nicht aushärtbaren (naturharten) Legierungen und $f_{100} = 0,2$ bei aushärtbaren Legierungen.

ANMERKUNG Aushärtbare Legierungen sind die Legierungen Zeilen 1 bis 4 von Tabelle 1 DIN 4113-1, sowie von dieser Änderung die Zeilen 1 bis 7 von Tabelle 1, Zeile 3 von Tabelle 2 und Zeilen 2, 3 und 5 von Tabelle 3. Nicht aushärtbar sind alle anderen Legierungen in diesen Tabellen.

Diese Regelung gilt nicht für vorgespannte Verbindungsmittel.

Bei Stabilitätsnachweisen nach Rechnungsgang II ist für die zulässige Spannung jeweils der nach obiger Formel (1) abgeminderte Wert einzusetzen.

Bei Nachweisen nach Rechnungsgang I und bei Beulnachweisen sind alle maßgebenden Kenn- und Tabellenwerte mit Ausnahme von E^* mit obigem Abminderungsbeiwert zu multiplizieren. Gegebenenfalls sind die Abminderungsbeiwerte nach DIN 4113-1:1980-05, 6.3 zur Berücksichtigung von Kriecheinflüssen zusätzlich und entsprechend zu berücksichtigen.

4.3 Zu 6.2 (Verbindungsmittel)

6.2 erhält folgende Ergänzungen:

a) Wenn

- in der Konstruktion größere Deformationen der Verbindungen akzeptiert werden können,
- die Verbindung einsinnig belastet ist,
- die Verbindung nicht ungestützt einschnittig ausgeführt ist,

darf das Gewinde in die Scherfuge(n) hineinragen. In diesem Fall ist als Abscherquerschnitt der Spannungsquerschnitt einzusetzen. Als zulässige Lochleibungsspannung sind für die Werkstoffe nach DIN 4113-1:1980-05, Tabellen 1 und 2, 80 % der Werte von DIN 4113-1:1980-05, Tabelle 4 einzuhalten. Bei Werkstoffen nach den Tabellen 1, 2 und 3 dieser Änderung A1 betragen die zulässigen Lochleibungsspannungen 80 % der Werte der Tabellen 4 bis 6 dieser Änderung A1.

DIN 4113-1/A1:2002-09

ANMERKUNG Als gestützt gilt eine Verbindung, wenn die Verbindungselemente sich nicht derart verdrehen können, dass Kräfte im Sinne eines Ausknüpfens auftreten (siehe DIN 18800-1:1990-11, Bild 24).

b) Schrauben mit Senkkopf dürfen verwendet werden, wenn die Dicke des anliegenden Bleches/Materials 1,5 mm größer ist als die Höhe des Senkkopfes und die Verbindung nicht ungestützt einschnittig ausgeführt ist. In den Fertigungsunterlagen muss ausdrücklich vermerkt werden, dass die Ansenkung nicht tiefer als blecheben ausgeführt werden darf. Für den Lochleibungsnachweis im anliegenden Blech ist rechnerisch die Blechdicke abzüglich der Hälfte der Ansenkungstiefe anzunehmen.

c) Bei Langlöchern nach DIN V 4113-1 beträgt die zulässige Lochleibungsspannung bei Beanspruchung senkrecht zur Langlochachse das 0,65fache der DIN 4113-1:1980-05, in den Spalten 6 und 7 der Tabelle 4 bzw. der in den Spalten 6 und 7 von Tabelle 4 und Tabelle 5 dieser Änderung eingetragenen Werte. Bei kurzen Langlöchern (Länge < 1,5 d) darf die zulässige Lochleibung das 0,8fache der angeführten Tabellenwerte betragen. Da Langlöcher überwiegend in querkraftbeanspruchten Auflagerbereichen angeordnet werden, muss dieser Bereich statisch besonders überprüft werden; z. B. Querkraftnachweis im Nettoquerschnitt.

4.4 Zu 6.2.2 (Verbindungsmittel aus Stahl)

Hochfeste stählerne Schrauben sind nur mit voller Verspannung in der Festigkeitsklasse 10.9 zu verwenden. (In DIN 4113-1:1980-05, Tabelle 7 entfallen die Spalten 2 bis 5).

Tabelle 4 — Zulässige Spannungen für Bauteile aus Halbzeugen (Bleche, Profile, Rohre)

Werte in N/mm²

Spalte	1a	1b	1c	1d	2		3		4		5		6		7		8		9		
	Werkstoffe, Werkstoffzustände und Halbzeugformen				Zug und Druck		Schub		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 1 mm		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 0,3 mm										
	nach				zul. σ		zul. τ		zul. σ_L		zul. σ_L										
Zeile	DIN EN 573-3	DIN 1725	Zustand	Halbzeug	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ	
1	EN AW-6005A EN AW-AISiMg(A)	AlMgSi0,7	T6		115	135	68	76	145	160	180	205									
2a	EN AW-6060	AlMgSi0,5	T6		80	92	46	52	100	115	125	140									
2b	EN AW-AlMgSi		T66		88	100	50	58	105	120	135	150									
3	EN AW-6061 EN AW-AlMg1SiCu	AlMg1SiCu	T6/T651		125	140	72	80	170	195	215	245									
4	EN AW-6063 EN AW-AlMg0,7Si		T6 T66		95 105	105 120	55 60	60 70	115 130	130 145	145 160	165 185									
5a	EN AW-6082	AlMgSi1	T6/T651		145	165	84	94	170	195	215	245									
5b	EN AW-AISi1MgMn		T5; T61/ T6151		115	135	70	80	145	160	180	205									
6	EN AW-6106 EN AW-AlMgSiMn	—	T6		115	135	68	76	145	160	180	205									
7	EN AW-7020 EN AW-AlZn4,5Mg1	AlZn4,5Mg1	T6/T651		160	180	95	105	195	220	240	275									
8	EN AW-3103 EN AW-AlMn1	AlMn1	H18		88	100	50	58	120	135	150	170									
9a	EN AW-3004	AlMn1Mg1	H14 H24/H34		100	115	58	66	120	140	150	175									
9b	EN AW-AlMn1Mg1		H16 H26/H36		110	125	64	72	135	155	170	195									
10a	EN AW-3005	AlMn1Mg0,5	H16		92	105	54	60	125	140	155	180									
10b	EN AW-AlMn1Mg0,5		H18 H28		105	120	60	68	135	155	170	195									
11a	EN AW-5005(A)	AlMg1	O/H111 H112		20	24	12	14	26	28	32	36									
11b	EN AW-AlMg1		H12		56	64	32	36	68	78	86	96									
11c			H22/H32		46	54	26	30	58	66	72	82									
11d			H14 H24/H34		64	74	38	42	78	90	100	110									
12a	EN AW-5049 EN AW-	AlMg2Mn0,8	O/H111 H112 ^a		46	54	28	32	58	66	72	82									
12b	AlMg2Mn0,8		H14		110	125	64	72	135	155	170	195									
12c			H24/H34		95	105	55	62	115	130	145	165									
13a	EN AW-5083 EN AW-	AlMg4,5Mn	O/H111 H112	P	64	74	38	42	78	90	98	110									
13b	AlMg4,5Mn0,7		O/H111 H112	W ^b	74	84	44	50	90	100	110	125									
13c			H12		145	165	84	96	180	205	225	255									
13d			H22/H32 H116		120	135	70	80	145	160	180	205									
14a	EN AW-5754 EN AW-AlMg3	AlMg3	O/H111 H112 ^a		46	54	28	32	58	66	72	82									
14b			H14	W ^c , P (gezogen)	105	120	60	70	130	145	160	185									
14c			H24/H34		95	105	55	62	115	130	145	165									

W: Walzprodukte; P: Strangpressprodukte

^a Für Bleche im Zustand H112 sind nach DIN EN 485-2 im Dickenbereich 6 mm < t ≤ 25 mm Streckgrenzenwerte größer 120 N/mm² festgelegt. Bei Vorliegen entsprechender Zeugnisse dürfen in diesem Fall die zulässigen Spannungen im ungeschweißten Zustand (keine WEZ) 50 % höher angesetzt werden.

^b Für Dicken größer 50 mm (O/H111) oder 40 mm (H112) gelten die Werte von P.

^c Für Walzprodukte in H14 dürfen die Werte von Zeile 12b verwendet werden.

DIN 4113-1/A1:2002-09

Tabelle 5 — Zulässige Spannungen für geschmiedete Bauteile

Spalte	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5	6	7	8	9
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände				Zug und Druck		Schub		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 1 mm		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 0,3 mm	
	nach				zul. σ N/mm ²		zul. τ N/mm ²		zul. α N/mm ²		zul. α N/mm ²	
	DIN EN 573-3	DIN 1725	Zustand	Halbzeug	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ
1	EN AW-5083 EN AW- AlMg4,5Mn0,7	AlMg4,5Mn	H112		64	74	38	42	78	90	98	110
2	EN AW-5754 EN AW-AlMg3	AlMg3	H112		46	54	26	30	58	66	72	82
3	EN AW-6082 EN AW AlMg1SiMn	AlMgSi1	T6		135	155	80	90	170	195	215	245

Tabelle 6 — Zulässige Spannungen für gegossene Bauteile (Sand- und Kokillenguss)

Werte in N/mm²

Spalte	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5	6	7	8	9
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände				Zug und Druck		Schub		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 1 mm		Lochleibung Schrauben, hochfeste Schrauben (ohne Vorspannung) mit Lochspiel von max. 0,3 mm	
	nach				zul. σ		zul. τ		zul. α		zul. α	
	DIN EN 1706	DIN 1725	Zustand	Halbzeug	H	HZ	H	HZ	H	HZ	H	HZ
1	EN AC-51300 EN AC-AlMg5	G/GK-AlMg5	F	K	36	42	22	24	42	48	54	60
				S	32	38	18	22	38	44	48	54
2	EN AC-42100 EN AC-AISI7Mg0,3	G/GK-AISI7Mg	T6	K	60	68	34	38	72	82	90	100
			T64	K	52	58	30	34	62	70	78	88
3	EN AC-42200 EN AC-AISI7Mg0,6	-	T6	K	66	74	38	42	78	90	100	110
			T64	K	60	68	34	38	72	82	90	100
4	EN AC-43000 EN AC- AlSi10Mg(a)	G/GK- AlSi10Mg	F	K	38	42	22	24	46	52	56	64
5	EN AC-43300 EN AC-AISI9Mg	G/GK-AISI9Mg	T6	K	60	68	34	38	72	82	90	100
			S	S	48	54	28	30	58	66	72	82
			T64	K	52	58	30	34	62	70	78	88
6	EN AC-44200 EN AC-AISI12(a)	G/GK-AISI12	F	K	32	38	18	22	38	44	48	54
			S	S	28	32	16	18	34	38	42	46

K: Kokillenguss; S: Sandguss

Auf die in DIN V 4113-3 festgelegten zusätzlichen Abnahmekriterien für Gussstücke wird ausdrücklich hingewiesen, insbesondere gelten (z. T. abweichend von DIN EN 1706) besondere Anforderungen an die Mindestdehnung.

Tabelle 7 — Zulässige Spannungen für Lochleibungsdruck bei hochfesten stählernen Schrauben, Passschrauben und Schließringbolzen mit voller Vorspannung

Werte in N/mm²

Spalte	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände und Halbzeugformen nach				Hochfeste Schrauben, hochfeste Schließringbolzen mit voller Vorspannung			
	DIN EN 573	DIN 1725	Zustand	Halbzeug	$\Delta d \leq 1 \text{ mm}$		$\Delta d \leq 0,3 \text{ mm}$	
					H	HZ	H	HZ
1	EN AW-6005A EN AW-AISiMg(A)	AlMgSi0,7	T6		200	230	260	295
2a	EN AW-6060	AlMgSi0,5	T6		140	160	180	205
2b	EN AW-AIMgSi		T66		150	170	195	220
3	EN AW-6061 EN AW-AIMg1SiCu	AlMg1SiCu	T6/T651		240	275	310	350
4	EN AW-6063 EN AW-AIMg0,7Si		T6		160	180	205	235
			T66		180	205	235	265
5a	EN AW-6082	AlMgSi1	T6/T651		240	275	310	350
5b	EN AW AlSi1MgMn		T5; T61/T651		200	230	260	295
6	EN AW-6106 EN AW-AIMgSiMn		T6		200	230	260	295
7	EN AW-7020 EN AW-AlZn4,5Mg1	AlZn4,5Mg1	T6/T651		270	310	350	395
12a	EN AW-5049 EN AW-AIMg2Mn0,8	AlMg2Mn0,8	O/H111 H112 ^a		80	92	105	115
12b	EN AW-AIMg2Mn0,8		H14		190	215	245	280
12c			H24/H34		160	180	205	235
13a	EN AW-5083 EN AW-AIMg4,5Mn0,7	AlMg4,5Mn	O/H111 H112	P	110	125	140	160
13b			O/H111 H112	W ^b	125	140	160	185
13c			H12		250	285	325	365
13d			H22/H32 H116		200	230	260	295
14a	EN AW-5754 EN AW-AIMg3	AlMg3	O/H111 H112 ^a		80	92	105	115
14b			H14	W ^c , P (gezogen)	180	205	235	265
14c			H24/H34		160	180	205	235

W: Walzprodukte; P: Strangpressprodukte; S: Schmiedeprodukte

^a Für Bleche im Zustand H112 sind nach DIN EN 485-2 im Dickenbereich 6 mm < t ≤ 25 mm Streckgrenzenwerte größer 120 N/mm² festgelegt. Bei Vorliegen entsprechender Zeugnisse dürfen in diesem Fall die zulässigen Spannungen im ungeschweißten Zustand (keine WEZ) 50 % höher angesetzt werden.

^b Für Dicken größer 50 mm (O/H111) oder 40 mm (H112) gelten die Werte von P.

^c Für Walzprodukte in H14 dürfen die Werte von Zeile 12b verwendet werden.

DIN 4113-1/A1:2002-09**5 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 7
(Besondere Bemessungsregeln)**

Ergänzend zu den Angaben in 7.4 gilt für die Ermittlung der Tragfähigkeit von Aluminium-Trapezprofilen durch Berechnung DIN 18807-6.

Bei der Berechnung und Konstruktion mit plattierten Werkstoffen darf nur der Trägerwerkstoff berücksichtigt werden.

Bandbeschichtete Bleche und Bänder aus Werkstoffen, die sowohl in Tabelle 1 dieser Änderung und auch in Tabelle 2 von DIN EN 1396 enthalten sind, dürfen in allen dort aufgeführten Zuständen für Fassadenelemente verwendet werden. Die zulässige Spannung für die Zustände O, H41 bis H48 bestimmt sich dann für den Lastfall H (Zug/Druck) aus den in DIN EN 1396 festgelegten Werten als der kleinere Wert der Quotienten $R_m/2,1$ und $R_{p0,2}/1,7$ bei Abrundung auf die nächste gerade Zahl. Die zulässigen Spannungen für HZ und für Schub ergeben sich dann direkt aus Tabelle 4 dieser A1-Änderung oder über eine einfache Interpolation bzw. Verhältnisrechnung. Die zulässige Spannung für Lochleibung (rohe Schrauben) ermittelt sich aus der Streckgrenze multipliziert mit dem Faktor 0,7 (H) bzw. 0,8 (HZ) ebenfalls bei Abrundung wie zuvor.

**6 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 8
(Stabilitätsnachweise)****6.1 Werkstoffe nach DIN-EN-Normung**

Für die Werkstoffe nach Tabelle 1 dieser Änderung gelten die Ausführungen von DIN 4113-1:1980-05 sinngemäß. Spezielle Regelungen zu den einzelnen Abschnitten sind nachstehend zu finden.

6.2 Zu 8.1.4 (Dünnwandige Teile von gedrückten Baugliedern)

Für die Werkstoffe nach Tabelle 1 dieser Änderung sind für die Beurteilung der Gefahr des lokalen Beulens von DIN 4113-1:1980-05, die Tabellen 8a und 8b, zu verwenden. Für abweichende Streckgrenzenwerte ist linear zwischen den aufgeführten Werten zu interpolieren. Für das Streckgrenzeniveau 35 N/mm^2 gilt: $\lambda_p = 207$; $A = 21$; $B = 0,898$.

6.3 Zu 8.1.6 (Beulung bei Biegeträgern)

Für die DIN-EN-Werkstoffe nach Tabelle 1 dieser Änderung sind die abgeminderten Vergleichsspannungen α_{vk} der DIN 4113-1:1980-05, Tabelle 9 zu entnehmen. Für nicht aufgeführte Streckgrenzenwerte ist linear zwischen den aufgeführten Werten zu interpolieren.

Für das Streckgrenzeniveau 35 N/mm^2 gelten die α_{vk} -Werte nach folgender Tabelle 8:

Tabelle 8 — α_{vk} -Werte für das Streckgrenzeniveau 35 N/mm^2

λ	< 30	30	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	222	> 222
α_{vki}	> 768	768	432	192	108	69	48	35	27	21,3	17,3	14,3	14	< 14
α_{vk}	35	35	33,9	31,7	29,5	27,3	25,2	23	20,8	18,6	16,4	14,2	14	α_{vki}

$\lambda_p = 222,1$; Zwischenwerte sind linear zu interpolieren.

$\sigma_p = 14 \text{ N/mm}^2$ abweichend von DIN 4113-1:1980-05, Gleichung in 8.1.6.1.2(b).

6.4 Zu 8.2 (Nachweis nach Rechnungsgang I)

Für die DIN-EN-Werkstoffe nach Tabelle 1 dieser Änderung sind die Kennwerte für den Knicknachweis der DIN 4113-1:1980-05, Tabelle 10 zu entnehmen. Für nicht aufgeführte Streckgrenzenwerte ist linear zwischen den aufgeführten Werten zu interpolieren. Extrapolation ist nicht erlaubt.

Für das Streckgrenzeniveau 35 N/mm² gilt:

$$\bar{\sigma} = 35 \text{ N/mm}^2; E^* = 50000 \text{ N/mm}^2; \mu = 0,6; n = 7; u = i \times \lambda/500$$

6.5 Zu 8.3 (Nachweis nach Rechnungsgang II)

Für die Werkstoffe nach Tabelle 1 dieser Änderung gelten grundsätzlich die Knickzahlen von DIN 4113-1:1980-05 der Tabelle 12a für Profile und 12b für Rohre. Für nicht aufgeführte Zwischenwerte ist linear zwischen den ω -Werten zu interpolieren, gegebenenfalls abweichende Werte bei den zulässigen Spannungen sind zu berücksichtigen. Tabelle 9 enthält für alle Legierungen und Zustände Angaben für die zutreffende ω -Wertetabellen bzw. vorzunehmende Interpolationen. Extrapolation ist nicht erlaubt. Für das Streckgrenzeniveau von 35 N/mm² muss der Knicknachweis nach Rechnungsgang I durchgeführt werden.

DIN 4113-1/A1:2002-09

Tabelle 9 — Rechnungsgang II: Anzuwendende Knickzahlen

Spalte	1a	1b	1c	1d	2	3	4
Zeile	Werkstoffe, Werkstoffzustände				Druck zul. σ_H N/mm ²	$\beta_{0,2}$ (= kleinste maßgebende Streckgrenze $R_{p0,2}$ der Gruppierung) N/mm ²	Anzuwendende Knickzahlen: ω -Werte von DIN 4113-1:1980-05, Tabelle 12 für $\beta_{0,2}$ = bzw. interpoliert zwischen den ω -Tabellen für $\beta_{0,2}$ =
	DIN EN 573-3	DIN 1725	Zustand	Halb- zeug			
1	EN AW-6005A EN AW-AISiMg(A)	AlMgSi0,7	T6		115	200	200
2a	EN AW-6060 EN AW-AlMgSi	AlMgSi0,5	T6		80	140	140
2b			T66		88	150	140/160
3	EN AW-6061 EN AW-AlMg1SiCu	AlMg1SiCu	T6/T651		125	240	200/260
4	EN AW-6063 EN AW-AlMg0,7Si		T6		95	160	160
			T66		105	180	160/200
5a	EN AW-6082 EN AW-AISi1MgMn	AlMgSi1	T6 (T651)		145	240	260
5b			T61/T5		115	200	200
6	EN AW-6106 EN AW-AlMgSiMn		T6		115	200	200
7	EN AW-7020 EN AW-AlZn4,5Mg1	AlZn4,5Mg1	T6/T651		160	270	280
8	EN AW-3103 EN AW-AlMn1	AlMn1	H18		88	165	160
9a	EN AW-3004 EN AW-AlMn1Mg1	AlMn1Mg1	H14/H24/H34		100	170	160/200
9b			H16/H26/H36		110	190	160/200
10a	EN AW-3005 EN AW-AlMn1Mg0,5	AlMn1Mg0,5	H16		92	175	160/200
10b			—	H18/H28		105	190
11a	EN AW-5005(A) EN AW-AlMg1	AlMg1	O/H111 H112		20	35	—
11b			H12		56	95	100
11c			H22		46	80	80
11d			H14/H24/H34		64	110	100/125
12a	EN AW-5049 EN AW-AlMg2Mn0,8		AlMg2Mn0,8	O/H111 H112		46	80
12b		H14			110	190	200
12c					95	160	160
13a	EN AW-5083 EN AW- AlMg4,5Mn0,7	AlMg4,5Mn	O/H111 H112	P	64	110	100/125
13b				W	74	125	125
13c			H12		145	250	260
13d			H22/H32 H116		120	200	200
14a	EN AW-5754 AlMg3	AlMg3	O/H111 H112		46	80	80
14b			H14		105	180	160/200
14c					94	160	160

W: Walzprodukte; P: Strangpressprodukte

Die letzte Bedingung in 8.3.3 heißt:

$$\sigma_{Ki} \approx \frac{\xi \cdot S_{Ki} \cdot h}{2I_x} \left[\pm \sqrt{\left(\frac{5v}{\kappa} \right)^2 + c^2} - \frac{5v}{\kappa} \right]$$

7 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 9 (Bauliche Durchbildung)

7.1 Zu 9.2 (Mindestabmessungen)

Die Anforderungen nach 9.2 (Mindestabmessungen) werden durch die Anforderungen von DIN 4113-2 und DIN V 4113-3 ersetzt.

7.2 Zu 9.3 (Anschlüsse und Stöße)

9.3 erhält folgende Ergänzung:

Wenn Kräfte aus druckbeanspruchten Querschnitten oder Querschnittsteilen durch Kontakt übertragen werden,

- a) müssen lokale Instabilitäten infolge herstellungsbedingter Imperfektionen ausgeschlossen sein;
- b) muss die gegenseitige Lage der miteinander zu stoßenden Teile gesichert sein.

Seitliches Ausweichen der Bauteile am Kontaktstoß ist auszuschließen.

Beim Nachweis der zu stoßenden Bauteile müssen Verformungen, Toleranzen und das Bilden einer klaffenden Fuge berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 1 Herstellungsbedingte Imperfektionen können z. B. Versatz oder Unebenheiten sein.

ANMERKUNG 2 Toleranzen können einen Versatz in der Schwerlinie von Querschnittsteilen bewirken.

ANMERKUNG 3 Die Begrenzung des Luftspaltes gilt auch für druckbeanspruchte Flansche von biegesteif angeschlossenen Stirnplatten.

Für die Anschlusszentrität von fachwerkartigen Bauteilen zwischen den durchlaufenden Gurtstäben und den auflaufenden Füllstäben gilt max. $\Delta l = B/20 + 5$ mm (siehe Bild 1 dieser Änderung).

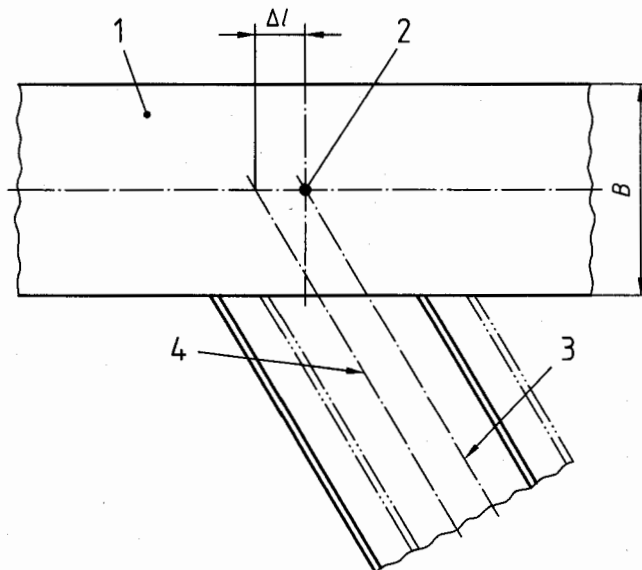


Bild 1 — Anschlusszentrität

DIN 4113-1/A1:2002-09

7.3 Zu 9.4 (Anordnung der Verbindungsmittel)

9.4 erhält folgende Ergänzung:

Die in Tabelle 13 definierten kleinsten Loch- und Randabstände dürfen bei Rundlöchern auf 1,5d (kleinster Randabstand in Krafrichtung), 1,2d (kleinster Randabstand quer zur Krafrichtung) und 2,4d (kleinster Lochabstand) reduziert werden, wenn die Lochleibungsspannungen 65 % der zulässigen Werte nicht überschreiten. Bei Abständen zwischen den aufgeführten Werten und denen von Tabelle 13 darf linear interpoliert werden.

Bei versteiften Rändern ist eine Reduktion des in Tabelle 13 festgelegten Randabstandes rechtwinklig zur Krafrichtung ebenfalls erlaubt, wenn der tatsächlich vorhandene tragende Querschnitt in Richtung Rand gleich oder größer ist als bei einem flachen Bauelement.

8 Änderungen und Ergänzungen von DIN 4113-1:1980-05 Abschnitt 10 (Korrosionsschutz)

Die Bestimmungen dieses Abschnitts werden vollständig durch die Regelungen DIN V 4113-3 ersetzt.