

Aluminiumprofile

Stranggepresste Aluminium Präzisionsprofile gemäß DIN EN 12020-1 und DIN EN 12020-2.

Kurzzeichen Al Mg Si 0,5 F 25

Werkstoffnummer 3.3206.72

Zustand: warmausgehärtet

Oberfläche

Die Aluminiumprofile sind naturfarben (C0) oder schwarz (C35) eloxiert und damit dauerhaft kratzfest und korrosionsgeschützt. Oberfläche matt-gebeizt (E 6), anodisiert und verdichtet. Mindestdicke 10 µm, Schichthärte 250 - 350 HV und Oberflächenrauheit von Ra < 2,5 µm. Durch die umlaufende harte Eloxalschicht ist der Sägeschnitt besonders gratarm und muss nicht nachbearbeitet werden.

Alle Standardprofile sowie die Profile „leicht“ und „E“ zeichnen sich durch definierte Auflagepunkte außen am Profil und durch einfallende Nutflanken aus. Diese sorgen für eine eindeutige, kippsichere Anbindung weiterer Komponenten. Durch die Vorspannung der Nutflanken im elastischen Bereich des Materials erzeugt die Befestigungsschraube eine schwingungssichere Verbindung.

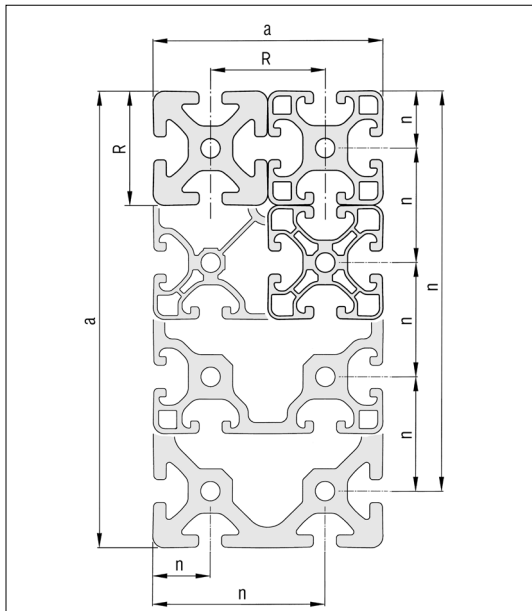
Mechanische Eigenschaften (gelten nur in Pressrichtung)	Einheit	Wert
Zugfestigkeit R_m	N/mm ²	min. 245
Fließgrenze $R_{p0,2}$	N/mm ²	min. 195
Dichte	kg/dm ³	2,7
Bruchdehnung A5	%	min. 10
Bruchdehnung A10	%	min. 8
Linearer Ausdehnungskoeffizient	1/K	23,6x10 ⁻⁶
Elastizitätsmodul E	N/mm ²	ca. 70.000
Schubmodul G	N/mm ²	ca. 25.000
Härte	HB - 2,5/187,5	min. 75

Fertigungstoleranz

Toleranzen: Formabweichungen wie Geradheits- und Ebenheitstoleranz nach DIN EN 12020 Teil 2.

Nicht zugeschnittene Profile weisen fertigungsbedingte Überlängen auf, die bis zu 100 mm betragen können.

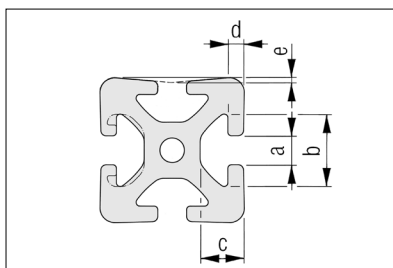
Nutlage, Außen- und Rastermaße



Rastermaß R [mm]				
20	30	40	50	60

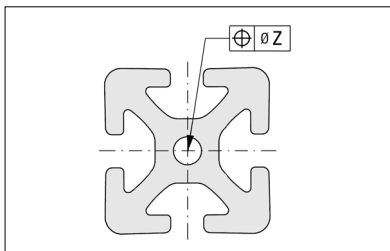
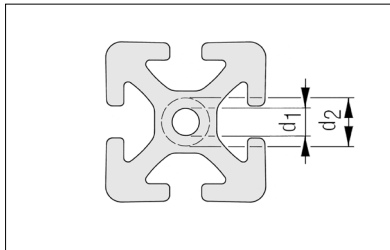
Profilkantenlänge a [mm]		Toleranzen von Außenmaß a bzw. Nutlage n ± [mm]
über	bis	
0	10	0,10
10	20	0,15
20	40	0,20
40	60	0,30
60	80	0,40
80	100	0,45
100	120	0,50
120	160	0,60
160	240	0,80
240	320	1,50

Nutmaße



a	5,0 ^{+0,3}	6,2 ^{+0,3}	8,0 ^{+0,4}	10,0 ^{+0,4}	12,0 ^{+0,4}
b	11,5 ^{+0,3}	16,3 ^{+0,3}	20,0 ^{+0,4}	25,0 ^{+0,4}	30,0 ^{+0,3}
c	6,35 ^{+0,15}	9,75 ^{+0,2}	12,25 ^{+0,3}	15,5 ^{+0,3}	18,3 ^{+0,3}
d	1,8 ^{+0,1}	3,0 ^{+0,25}	4,5 ^{+0,3}	5,3 ^{+0,3}	6,6 ^{+0,3}
e	0,15 ^{+0,1}	0,15 ^{+0,1}	0,2 ^{+0,1}	0,25 ^{+0,1}	0,3 ^{+0,1}

Kernbohrungen

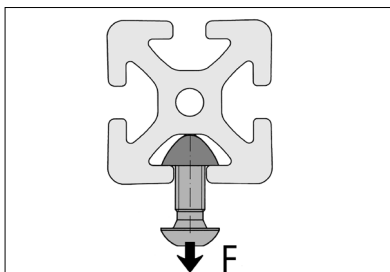


Die Bohrungspositionstoleranz richtet sich nach der Anzahl der Kernbohrungen und der Profilkontur.

	5	6	8	10	12
Bohrung d_1	$\varnothing 4,3^{+0,1}_{-0,1}$ mm für M5	$\varnothing 5^{+0,2}_{-0,2}$ mm für M6	$\varnothing 6,8^{+0,2}_{-0,2}$ mm für M8	$\varnothing 8,5^{+0,1}_{-0,2}$ mm für M10	$\varnothing 10,2^{+0,2}_{-0,2}$ mm für M12
aufbohrbar bis max. d_2	$\varnothing 6$ mm bzw. M6	$\varnothing 8$ mm bzw. M8	$\varnothing 13$ mm bzw. M12 (nicht Profil E)	$\varnothing 16$ mm bzw. M16 (nicht Profil E)	$\varnothing 20$ mm bzw. M20

Profile mit offenen Nuten		geschlossenen Nuten	
Anzahl der Bohrungen	z [mm]	Anzahl der Bohrungen	z [mm]
1	0,4	1	0,6
2 bis 4	0,6	> 1	0,8
> 4	0,8		

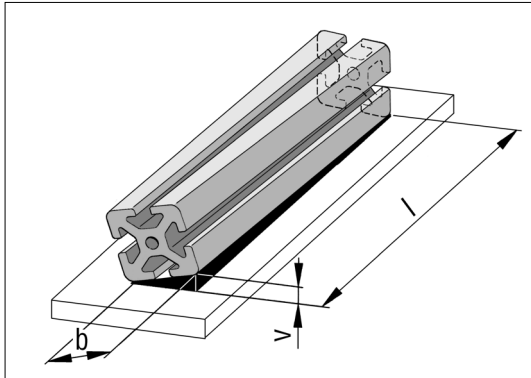
Zulässige Nutauszugskraft



Nutform	5	6	8	10	12
normal	500 N	1.750 N	5.000 N	7.000 N	10.000 N
leicht		500 N	2.500 N		5.000 N
E			1.750 N	3.500 N	

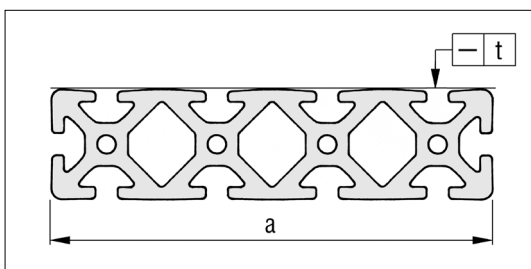
Angabe der zulässigen Nutauszugskraft F auf die Nutflanken. Diese Nennlasten beinhalten bereits Sicherheitsfaktoren ($S > 2$) gegen plastische Deformation.

Verwindung



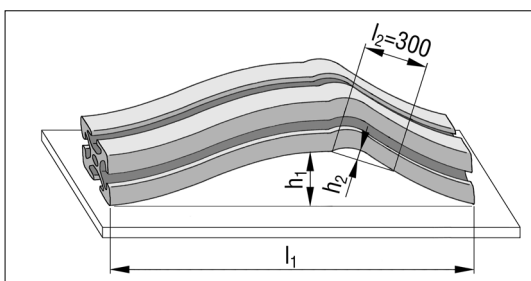
b [mm]		Verwindungstoleranz v bei Längen l [mm]					
über	bis	bis 1.000	bis 2.000	bis 3.000	bis 4.000	bis 5.000	bis 6.000
-	25	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
25	50	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,0
50	75	1,0	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0
75	100	1,0	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
100	125	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
125	150	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
150	200	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
200	300	1,8	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
300	320	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,0

Geradheitstoleranz quer



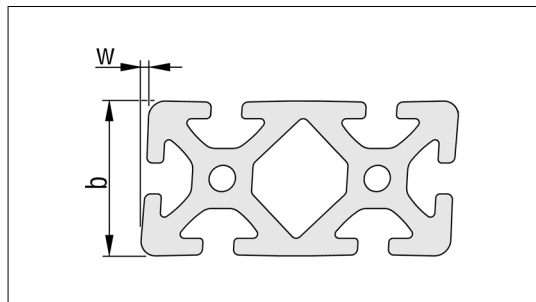
Breite a [mm]		Geradheitstoleranz
über	bis	t [mm]
0	80	0,3
80	120	0,4
120	160	0,5
160	240	0,7
240	320	1,0

Geradheitstoleranz längs



Länge	Toleranzen	
l1 [mm]	h1 [mm]	h2
bis 1.000	0,7	Auf jeden Längenschnitt l2 = 300 mm darf die Abweichung h2 höchstens 0,3 mm betragen
bis 2.000	1,3	
bis 3.000	1,8	
bis 4.000	2,2	
bis 5.000	2,6	
bis 6.000	3,0	

Winkeltoleranz



Breite b [mm]		Winkeltoleranz
über	bis	w ± [mm]
0	20	0,2
20	40	0,4
40	80	0,6
80	120	0,8
120	200	1,2
200		1,5

Toleranzen für Sägezuschnitt

Aluminiumprofil Länge L	Wert	Längenabweichung
$L < 300$	mm	$\pm 0,3$
$300 < L < 2000$	mm	$\pm 0,5$
$L > 2000$	mm	± 1

Aluminiumprofil Sägeschnitt Breite B	Wert [Grad in Milimeter umgerechnet]	Winkelabweichung
$B \leq 40$	mm	$\pm 0,1$
$B \leq 80$	mm	$\pm 0,2$
$B \leq 120$	mm	$\pm 0,3$
$B < 120$	mm	$\pm 0,4$

Konstruktionsprofile: Ermittlung der Durchbiegung

Für die Berechnung der Durchbiegung f gelten die nachstehenden Gleichungen:

Belastungsfall 1

$$f = \frac{F \times l^3}{3 \times E \times I \times 10^4}$$

Belastungsfall 2

$$f = \frac{F \times l^3}{48 \times E \times I \times 10^4}$$

Belastungsfall 3

$$f = \frac{F \times l^3}{192 \times E \times I \times 10^4}$$

Zur Berechnung der Durchbiegung infolge des Eigengewichtes sind die folgenden Formeln anzuwenden:

Analog Belastungsfall 1

$$f = \frac{F \times l^3}{8 \times E \times I \times 10^4}$$

Analog Belastungsfall 2

$$f = \frac{5 \times F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

Analog Belastungsfall 3

$$f = \frac{F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

F = Belastung in N
 l = Profillänge in mm
 I = Flächenträgheitsmoment in cm^4
 E = Elastizitätsmodul in N/mm^2
 $E_{\text{Al}} = 70.000 \text{ N/mm}^2$

Eine überschlägige Ermittlung der Durchbiegung ist mit Hilfe des nebenstehenden Nomogramms möglich. Das gezeigte Beispiel wird in Pfeilrichtung abgearbeitet, um die Durchbiegung zu erhalten.

Beispiel:

Gegeben:

$F = 1.000 \text{ N}$

$l = 500 \text{ mm}$

$I_y = 5,14 \text{ cm}^4$ (Profil 5 40x20, hochkant)

Gesucht:

f = Durchbiegung in mm

Ergebnis:

Belastungsfall 1

$f = 11,6 \text{ mm}$

Belastungsfall 2

$f = 0,72 \text{ mm}$

Belastungsfall 3

$f = 0,18 \text{ mm}$

Die errechneten bzw. grafisch ermittelten Biegespannungswerte müssen mit der Durchbiegung unter dem Eigengewicht der Profile addiert werden.

Zur überschlägigen Ermittlung der Durchbiegung durch das Eigengewicht setzt man dieses als F im Nomogramm ein und halbiert die so gefundenen Werte.

Kontrolle der Biegespannung

$$\sigma = \frac{M_b}{W \times 10^3}$$

σ = Biegespannung in N/mm^2
 M_b = max. Biegemoment in Nmm
 W = Widerstandsmoment in cm^3
 $R_{p0,2 \text{ Al}} = 195 \text{ N/mm}^2$

Die ermittelte Biegespannung σ ist zu vergleichen mit der zulässigen Biegespannung σ_{zul} .

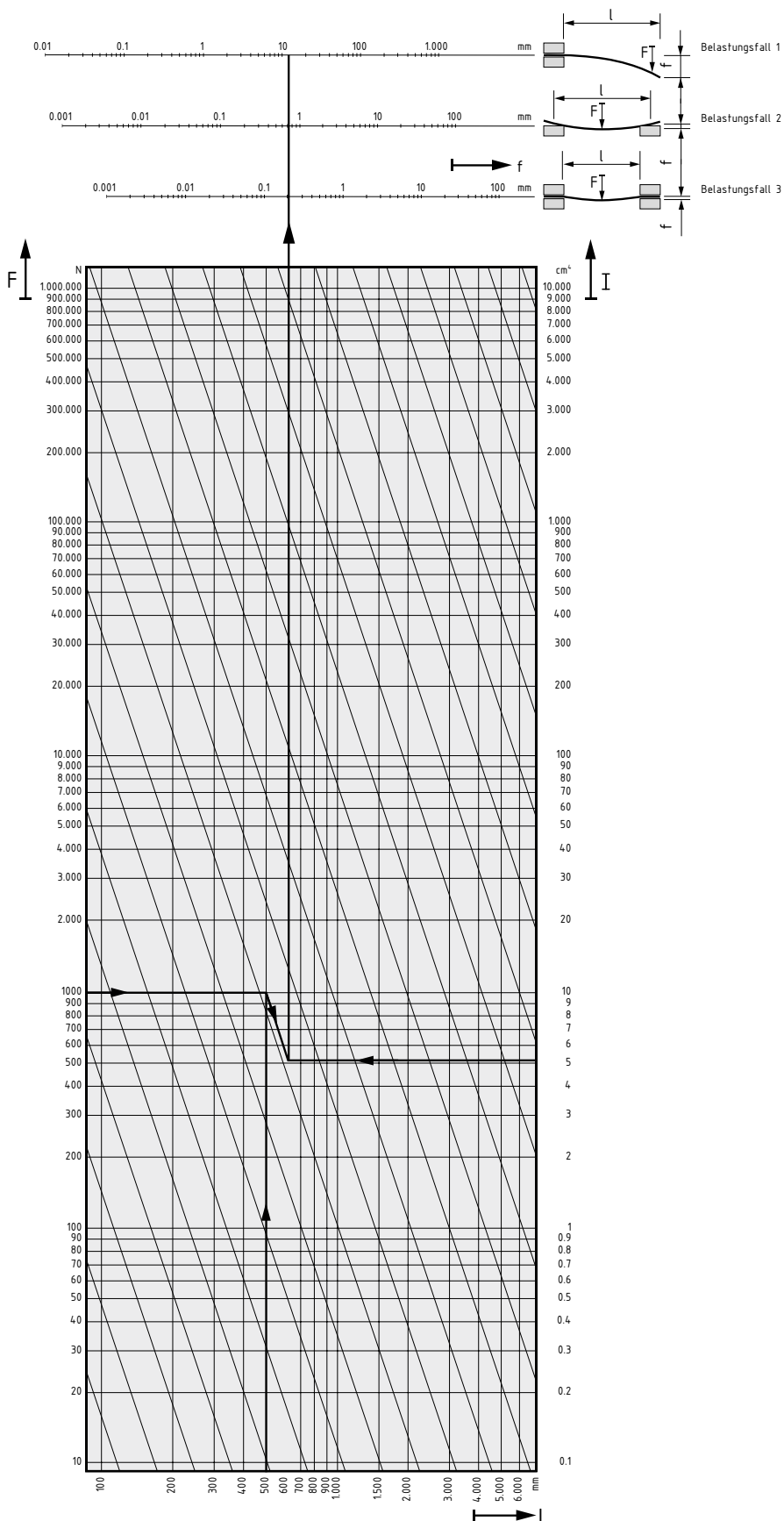
$$\sigma_{\text{zul}} = \frac{R_{p0,2}}{S}$$

Der Sicherheitsfaktor S ist abhängig von den geforderten Einsatzbedingungen zu wählen.



HINWEIS!

Berechnen Sie die Durchbiegung eines Profils einfach online! Auf www.item24.com finden Sie für jedes Konstruktionsprofil einen Durchbiegerechner, der alle drei Belastungsfälle berücksichtigt.



Konstruktionsprofile: Ermittlung des Verdrehwinkels

Für die Berechnung des Verdrehwinkels ϑ sind die nachstehenden Gleichungen gültig:

Belastungsfall 1

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times G \times I_t \times 10}$$

Belastungsfall 2

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times 4 \times G \times I_t \times 10}$$

Es bedeutet:

- M_t = Drehmoment in Nm
- l = Profillänge in mm
- I_t = Torsionsflächenmoment in cm⁴
- G = Schubmodul in N/mm²
 $G_{Al} = 25.000 \text{ N/mm}^2$
- ϑ = Drehwinkel in Dezimalgrad

Das im nebenstehenden Nomogramm gezeigte Beispiel geht von der Profillänge und einem vorliegenden Drehmoment aus. Ergebnis ist der Verdrehwinkel als Verformung des Profils 5 40x40.

Umgekehrt kann selbstverständlich auch von einer maximal zulässigen Verdrehung ausgehend das Nomogramm benutzt werden, um die erforderlichen Profilgrößen oder die maximalen Belastungsmomente bei vorgegebener Profillänge zu ermitteln.

Beispiel:

Gegeben:

$M_t = 20 \text{ Nm}$

$l = 500 \text{ mm}$

$I_t = 5,42 \text{ cm}^4$ (Profil 5 40x40)

Gesucht:

ϑ = Drehwinkel in Dezimalgrad

Ergebnis:

Belastungsfall 1

$\vartheta = 0,42^\circ$

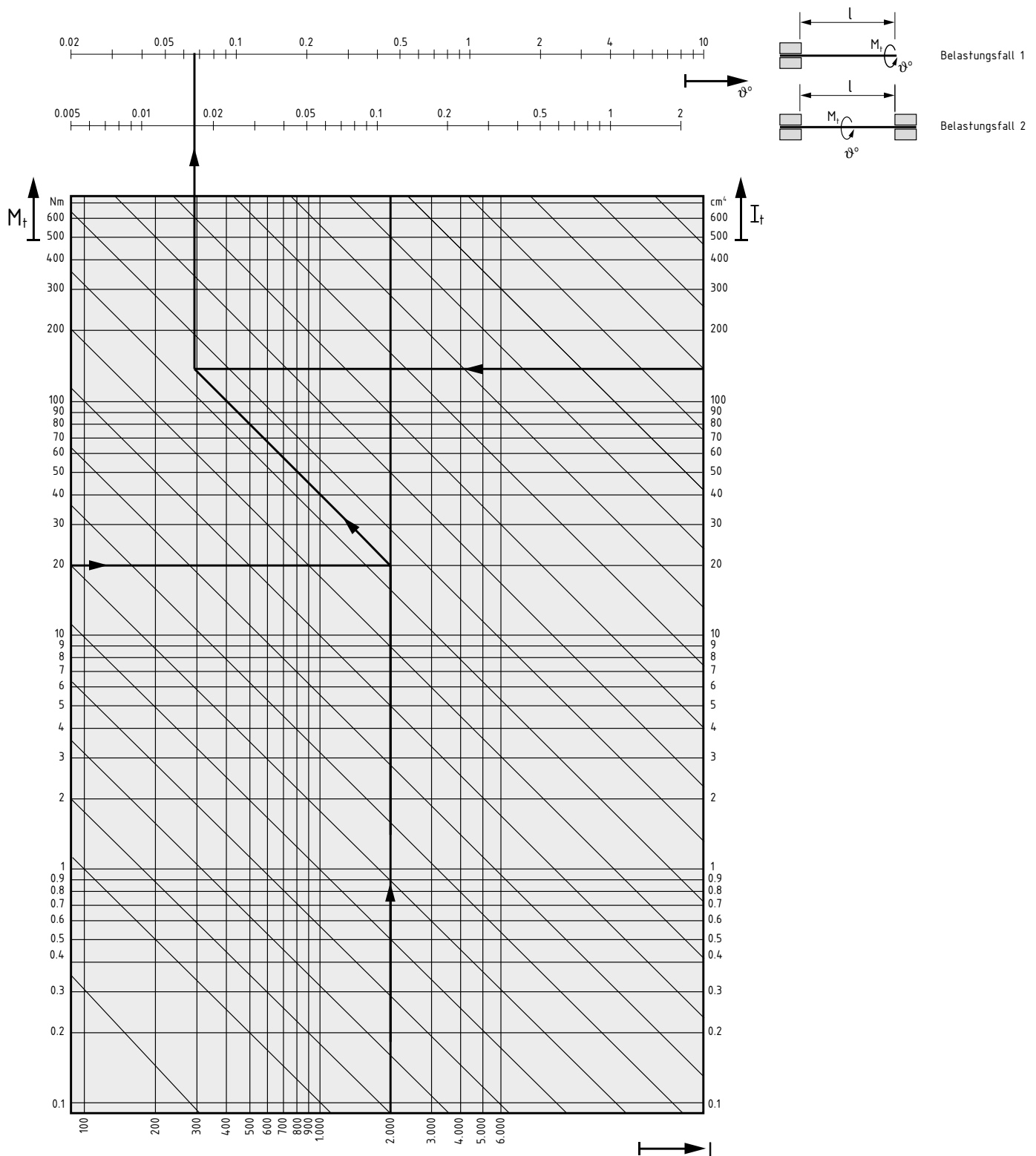
Belastungsfall 2

$\vartheta = 0,11^\circ$

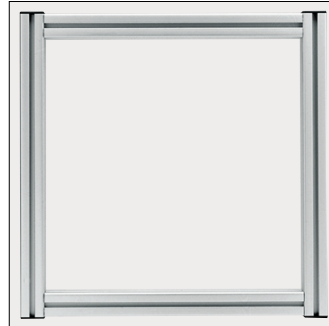
Die Werte für die Torsions-Trägheitsmomente I_t der Profile wurden experimentell oder durch eine angenäherte Berechnung ermittelt. Infolge von Bauteiltoleranzen und vereinfachenden Annahmen können die tatsächlichen Verdrehwinkel um bis zu 15 % von dem ermittelten Wert abweichen.

Kontrolle der Schubspannung

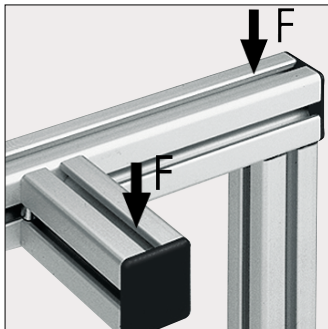
Das Versagenskriterium eines Profils unter Torsionsbelastung ist in der Praxis weniger die Überschreitung der zulässigen Schubspannungen als vielmehr eine zu große Verformung im elastischen Bereich (Verdrehwinkel). Durch diese Verformung wird die Funktion der Bauteile stark beeinträchtigt, so dass bereits weit vor Erreichen der zulässigen Spannungswerte ein torsionssteiferes Profil auszuwählen ist.



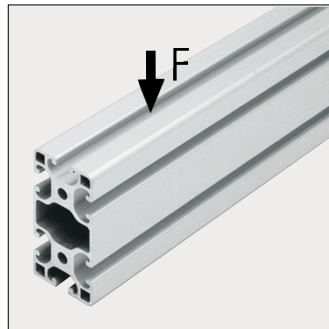
Montageempfehlungen



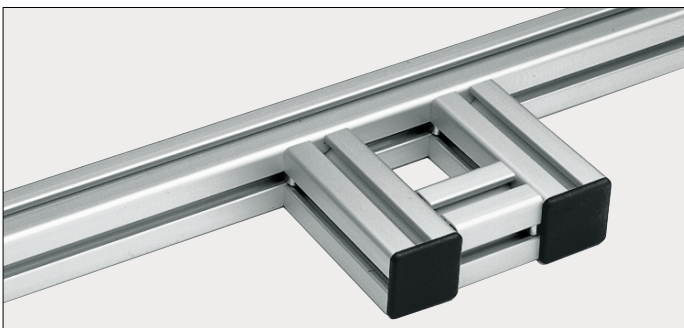
Nach Möglichkeit sollten die senkrechten Profile über die gesamte Länge durchlaufen. Dadurch vereinfacht sich die Anbindung der Bodenelemente und es entsteht ein besserer optischer Gesamteindruck.



Alle Konstruktionen sollten belastungsgerecht ausgeführt werden, d. h. dass eine Verdrehbeanspruchung in den Verbindungsstellen vermieden wird und der Formschluss gegenüber dem Reibschluss in Kraftrichtung bei allen Verbindungen bevorzugt werden sollte.



Die Profile sollten möglichst hochkant zur erwarteten Belastung eingebaut werden, um so die größtmögliche Biegesteifigkeit zu erzielen.



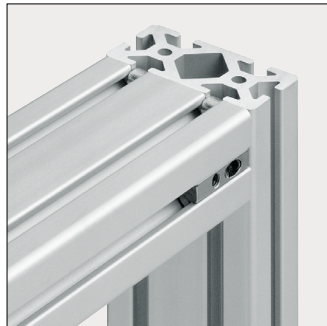
Bei zusätzlichen Anbauten sollten Unterbrechungen des tragenden Profils vermieden werden. Der Vorteil: Höhere Stabilität, weniger Schnitte, geringere Anzahl der Verbindungen und reduzierter Montageaufwand.



Die Verlängerung von Profilen sollte nur mit den entsprechenden Verbindungselementen ausgeführt und an der Nahtstelle möglichst zusätzlich unterstützt werden.



Wenn die Montage von eloxierten Flächen aufeinander nicht vermieden werden kann, müssen die Kontaktstellen gefettet werden. So wird Geräuschentwicklung als Folge von Bewegungen vermieden.



Sind bei Profil-Konstruktionen extreme Beanspruchungen, wie z. B. Schlagbelastungen, zu erwarten, die an den Verbindungsstellen zu Verschiebungen führen würden, sollten unterstützend Verstärkungselemente eingesetzt werden.

Die vorstehenden Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse und stellen keine Zusicherung von Eigenschaften dar. Bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger des Produkts in eigener Verantwortung zu beachten.

Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen und Irrtum vorbehalten.